

# BİLİM VE TEKNİK



HAVA

KIRLENMESİ

Cilt 2 - Sayı 16. Şubat 1959  
AYLIK POPÜLER DERGİ

"HAYATTA EN HAKİKİ MÜRŞİT İLİMDİR, FENDİR."

ATATÜRK

### İÇİNDEKİLER

Ay Yolculuğu



Hava Kirlenmesi

Efir mektubumuz var . . . . .	1
Hava kirlenmesi . . . . .	2
Duman ve küükürt di oksit ölçme aletleri . . . . .	4
Kirli hava kanser yapar mı . . . . .	6
Hava Kirlenmesi ile Savaş Derneği . . . . .	9
<i>Elektrikli, Buharlı ve Benzinli Otomobiller . . . . .</i>	10
<i>Hava kirlenmesinin tarihçesi . . . . .</i>	12
<i>Sorun Söylediyelim . . . . .</i>	15
<i>Ankara'nın havası . . . . .</i>	16
<i>Ayın Fethi . . . . .</i>	20
<i>İşte Soyuz aracı . . . . .</i>	22
<i>Önümüzdeki yarınlı yüzyl . . . . .</i>	26
<i>Sanayide kullanılan tutkallar . . . . .</i>	27
<i>Kalp Pompası . . . . .</i>	28
<i>Matematik Oyunu . . . . .</i>	30
<i>Matematik Oyunu Cevapları . . . . .</i>	32

#### SAHİBİ

TURKIYE BİLİMSEL VE TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU  
ADINA

GENEL SEKRETER

Y. Müh. Dr. Eşref Zeki AKA

TEKNİK EDITÖR

VE

YAZI ISLERINI YONETEN

REFET ERIM

"BİLİM ve TEKNİK" Ayda Bir Yayınlanır ● Sayısı 100 Kurustur ● Yönetim ve Dağıtım Merkezi Bayındır Sokak 33, Yenisehir-Ankara ● Baskı ve Tip Ajansı: Türk Matbaacılık Sanayii, Ankara ● Abonesinin yıllık 12 sayı hesabıyla 10 TL dir ● Abone olmak için para, "BİLİM ve TEKNİK, Bayındır Sokak 33, Yenisehir - Ankara" adresine gönderilmelidir ● İlân şartları: Arka kapak renkli dís yüz 2000 TL, ic yüzler 1000 TL, içte yarım sayfa 500 TL dir

## Hava Kirlenmesi

**B**ilim ve Teknik, bu sayısında, bir süredir ciddi bir tehlike olduğu belirtilen ve geniş şekilde tartışılan bir konuya, hava kirlenmesi olayına yer vermiştir. Gerçekten, bu konuda Ankara'da 1964 ve 1965 yıllarında yapılan iki bilimsel araştırma, Ankara havasının sağlık için tehlikeli olduğunu ortaya koymaktadır.

Bilimsel araştırma, Ankara şehir havasının kirliliğinde, diğer bazı ülkelerdeki durumun aksine, endüstrinin önemli bir rol oynadığını göstermiştir. Ankara havasının kirlenmesinde, daha çok, ev ve apartman bacalarından çıkan duman, motorlu taşıtların egzos boruslarından çıkan gazlar ve şehrin içinden geçen kömürle işleyen lokomotifler etkili olmaktadır. Buna, ocakların çoğunu, işin teknik kısımlarını tam bilmeyen şahıslar tarafından yakılmakta olmasını, çeşitli meteorolojik şartları ve topografik durum da eklemek gereklidir. Öte yandan, Ankara'da yakılan linyit miktarının son yıllarda çok artmış bulunması da tehlikeyi vahimleştirmektedir, çünkü yakıt maddeleri içinde duman ve diğer kirlilikleri meydana getirecek havayı en fazla kirleten kömür linyittir.

Hava kirlenmesi sorunu hakkında bilimsel çalışmalar yapan çevrelerin kanaatine göre, Ankara'da derhal alınması gereken tedbir, hava kirliliğinin başlıca sebebi olan linyit kömürü'nün kullanılmasının önüne geçmektir. Kok kömürü, ya küükürt miktarı azaltılmış akaryakıt kullanılması, tehlikeyi kısmen olsun, önleyebilecektir.

**G**eçtiğimiz ay, uzay çalışmaları bakımından da renkli olmuştur. Ayın ortalarında Sovyet Rusya, Soyuz—4 ve Soyuz—5 uzay araçlarını dünya etrafında bir yörungeye sokmuş, daha sonra girişilen «uzayda kenetlenme denemesi» başarıyla sonuçlanmıştır. Dergimizin baskiya verildiği şu sıralarda Birleşik Amerika'da Apollo-9 uzaya fırlatılacağı âni beklemektedir.

Apollo—9, uzay çalışmalarında ilk defa olarak, Ay'a inişte kullanılacak «kabini» deneyecektir. İki Astronot, uzay aracı dünya etrafında yörungeye girdikten sonra, Ay Kabinine geçecekler ve yeryüzüne doğru alçalmaya, sonra yeniden yükselerek, aracın Kumannda ve Servis Kabinleriyle birleşmeye çalışacaklardır. Aynı deneme, Apollo—10 ile Ay yöringesinde tekrarlanacaktır. Amerikan Uzay Uçuş Kontrol Merkezi, bu iki denemenin başarıyla sonuçlanmasıından sonra Ay'a ilk insanı Temmuz 1969 içinde Apollo—11'in indireceğini açıklamıştır. Ancak yaygın bir şekilde paylaşılan kanaat, Apollo—9'un başarılı olması halinde, programın öne alınacağı ve Apollo—10'a takılı «Ay Kabini»nın içindeki iki astronotla birlikte, Ay'a ineceği merkezindedir. Uzay çalışmalarının son durumu hakkında hazırladığımız bir yazımı iç sayfalarımızda bulacaksınız.

Bilim ve Teknik giriştiği hizmet yarışında yanlış kalamış olmanın mutluluğu içindedir. Dergimize karşı duyulan ilginin her geçen gün arttığını görmekle bahtiyarız.

# HAVA KIRLENMESİ



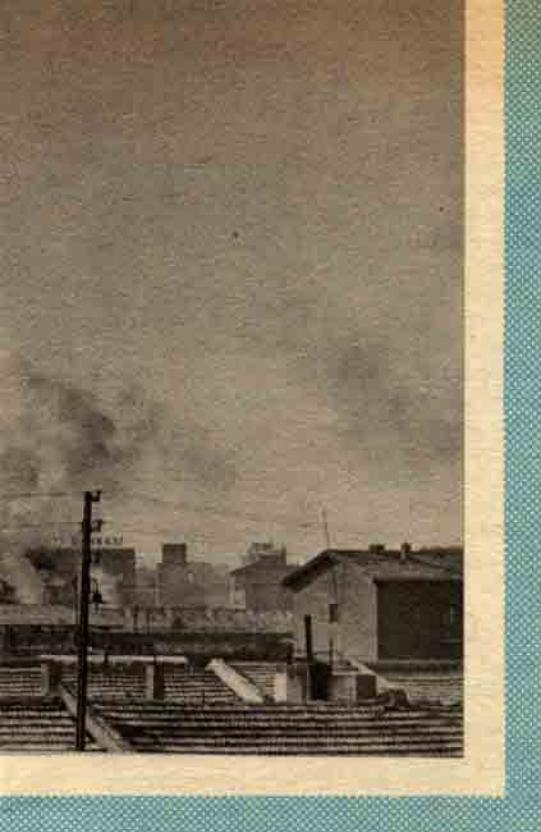
Batıdaki endüstrileşme hareketi köy ve çiftliklerden başka bir dünyayı tanımayan binlerce insanın yavaş yavaş fakat sürekli bir surette şehirlere yerleşmesine sebep olmuştur.

Batının, bu yüzden, şehirleri büyütüp nüfusları artarken, Türkiye'de son zamanlara kadar milyonluk şehirler kurulamamış, İstanbul dışında Avrupa şehirleriyle kıyaslanacak ikinci bir şehrımız gelişmemiştir.

Cumhuriyetten sonra başlayan endüstriileşme hareketi İstanbul'u birkaç milyonluk bir şehir haline sokarken, Anadolu Bozkırının ertasında yepyeni milyonluk bir başkent yaratmıştır.

Bütün bunlar iyi işaretlerdir, çünkü tarih medeniyetlerin şehirle büyük bir ilgisi olduğunu göstermiştir. Yalnız şehirlerin büyümesi bütün dünyada dev problemler meydana çıkarmıştır. 50 yıl önceye kadar akla hayâle gelmeyen nefes alınamayacak kadar kirli hava, bizim de büyük şehirlerimiz için artık bir tehlike olmaya başlamıştır. Oncelikle sorumluluk mevkiiindeki yöneticileri, araştırmacıları, uzmanları ve bütün şehrilleri ilgilendiren, zamanla sağıksız kuşakların varatılmasına sebep olabilecek böyle bir tehlkeyi, havanın kirlenmesi sorununu, işte burada bütün ayrıntılılarıyla okuyucularımıza sunmaya çalışacağız.

Çeşitli kaynaklardan meydana gelerek havaya karışan maddeler, atmosferin saflığını bozan bu yabancı maddelere, «atmosferik kirlilikler» denir. Bu maddelerin havada toplanması, insanın huzurunu kaçıracak, rahatını bozacak, sağlığına zarar verecek, havanın ve bitkiler için zararlı özellikler arzedecek hudutlara vardığı ya da yaklaştığı zaman, ortada bir «kirli hava» ve «kirli havalar» problemi vardır... Yazılımza havanın bünyesini, hava kirliliklerini ve kirli havanın insanlar ve bitkiler üzerindeki olumsuz etkilerini ele alacağız.



## ATMOSFER VE BÜNYESİ

Hava kirliliği nedir? Önce bu sorunun cevaplanması gerekmektedir. Bu da, herseyden önce atmosferi yakından tımmamızı gerektirmektedir.

Yeryüzünün etrafını çevrelen ve birçok gazların karışımından meydana gelen hava tabakasına «atmosfer» ismi verilir. Çeşitli tabakalarдан meydana gelen atmosferin, hava kirlenmesi olayı bakımından bizleri ilgilendiren kısmı, «troposfer» ismiyle anılan tabakasıdır. Troposfer, havanın yeryüzünden 12 kilometre yüksekliğine kadar olan kısmıdır. Troposferin yeryüzünden itibaren 4 kilometresi içinde siklonlar, fırtınalar, önemli hava akımları, yağışlar gibi esas olaylar meydana gelir. Diğer bir deyişle, bu kısım devamlı bir çalkantı halindedir. Canlılara tesir eden hava olayları da, daha çok bu kısmda meydana gelmektedir.

### TEMİZ HAVA KIRLI HAVA

Temiz hava, kirli hava ayırımını yapabilmek için, yeryüzüne yakın atmosfer tabakasının bünyesi hakkında bir fikir sahibi olmak gereklidir. Bunun için de, öncce, havadaki oksijen, karbon dioksit ve azot değişiklikleri ele alınmalıdır.

Oksijenin havadaki miktarının sabit kalması, klorofilli bitkiler tarafından sağlanır. Gündüz bitkiler, atmosferden karbon dioksit alıp, oksijen verirler. Oksijenin bir kısmı yer yüzündeki sularda erir, bir kısmı da indirgen maddelerin oksidasyonu için sarfedilir. Böylece oksijenin atmosferdeki oranı sabit kalır.

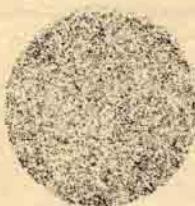
Yeryüzündeki bütün canlılar solunumlarıyla havaya karbon dioksit verirler. Bunun yanısıra, volkanların indifaları, organik maddelerin çürümesi, yakıt maddelerinin yanması da karbon dioksit husule getirir. Canlıların solunumu ve organik maddelerin bozulması ile yılda atmosfere, yaklaşık olarak yüzde 10 oranında karbon dioksit karışmaktadır. Fakat buna karşılık, bitkiler tarafından karbon dioksitin sarfedilmesi ve bir kısmının da suda erimesi ile atmosferdeki oranı değişimmemektedir.

Atmosferde bulunan azotun değişikliği, oksijen ve karbon dioksithe nazaran daha azdır. Azot atmosferden organik ve inorganik tepkiler için alınır. Ne var ki, alınan ve kullanılan azot, organik maddelerin ayrılması ve parçalanması ile yeniden atmos-

Hava, canlıların faaliyeti için gerekli ilk ve esas maddedir. Bir insan ortalama, günde 24 bin 480 defa nefes alır ve verir. Her nefes alışta ortalama  $500 \text{ cm}^3$  'ten günde 12 bin 240 litre kadar hava teneffüs eder. İhtiyacımız olan hava bütün faaliyetlerimiz için birinci derecede önemli bir unsurdur. Bu önemli rolünü yapabilmesi de havanın tabii vasiplarda bulunmasına bağlıdır.

İnsan sağlığının bozulmasının sebebi izah edilemeyen hallerde, genelikle su ve besinler suçlandırılır. Havaya oldukça tolerans gösterilir. Hava, ancak fiziki rahatsızlıklar doğurduğu vakit şikayet sebebi olur ve buna çare bulma isteklerini ortaya çıkarır. İnsan bir hafta süreyle susuz ve besinsiz yaşayabilirse de havasızlığı ancak birkaç dakika dayanabilir. İnsanların takdir ölçüsüne girebilen su ve şozuk besin maddeleri reddedilebildiği halde kirli hava kullanılmaktan kaçınılmaz. Şu halde mesele, kirliliği doğuran sebepleri ortadan kaldırıcı tedbirleri almak ve insanın, ilk ve tabii hakkı olan nefes aldığı havanın temiz olmasını sağlamaktır.

**Duman ve  
Kükürt Dioksit  
Ölçme Aletleri**



tesbit edilen bu esmer leke,  
İşte Ankara halkın yuttuğu  
hava... Otomatik araçlarla  
havadaki kirlilığı gösteriyor.



Atmosferdeki dumanı ölçmekte  
kullanılan A.I.S.I. (otomatik air  
sampler model F cihazı)

A.I.S.I. otomatik numune alıcısı, atmosferden devamlı şekilde numune alan bir alettir. Bu şekilde duman tesbiti mümkün olmaktadır. Alet, elle işleyen ateş körüğü prensibine göre çalışan pompa vasıtasyyla yaklaşık olarak 0,25 cubic feet/dk. hava emer. Bu hava, aletin önünde makaralara tesbit edilmiş Whatman No: 4 filtre kâğıdı şeridinden, içindeki tanecikleri bırakarak geçer. Alet, hava numunesi belirli bir hızla, filtre kâğıdından ve muayyen bir alandan (1 inch<sup>2</sup>) geçecek şekilde ayarlanır. Ayrıca aletin bir de zaman ayarlayıcı tertibatı vardır. Bu şekilde istenilen zaman süreleri içinde filtre kâğıdı üzerindeki doneker atlanaarak, ayrı ayrı sahalar üzerinde numune almak mümkündür. Ankarada yapılan çalışma sırasında alet 2 saatte kurulmuştur.

Uygun filtre kâğıdından geçen hava, filtre kâğıdı üzerindeki muayyen alan, içindeki partikülleri (parçacıkları) bırakır. Bu partiküler, yani duman vs. ile ilgili maddeler, filtre kâğıdı tarafından emilerek geçtiği sahanın renjini esmerleştirir. Filtre kâğıdı üzerinde husule gelen bu esmerlik-siyahlık-havada bulunan partiküllerin miktarı ile orantılıdır. Bunun kantitatif olarak tayini «lekelerin ışık transmisyonu» nu ölçme esasına dayanır ve resimde görülen ölçüme cihazı ile bulunur.

Havadaki kükürt dioksit miktarı ise, Midget Imprinter Cihazı adı verilen bir cihazla öğrenilebilmiştir. Bu alet çalıştığı zaman dakikada 0,1 feet<sup>3</sup> hava emmektedir. 1.35 cubic feet, yani 38.2 litre hava geçirmek için alet 13 dakika 30 saniye çalıştırılmalıdır. Alet

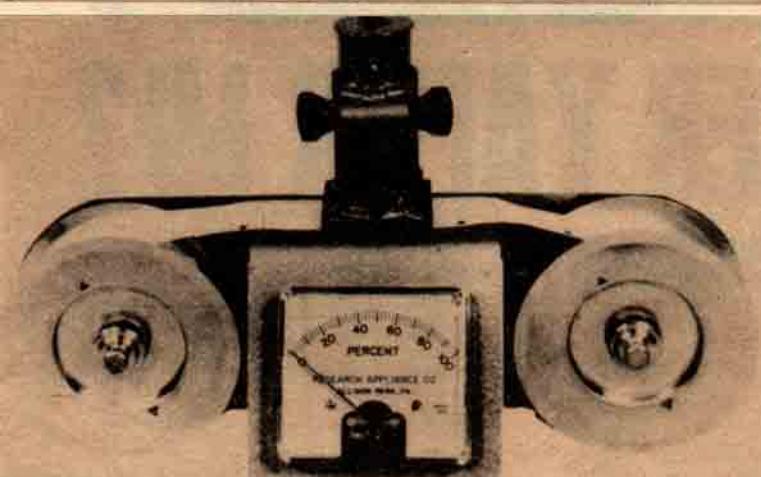
fere döner ve azot devrini devam ettirir. Bu da, atmosferdeki azot miktarının sabit kalması sonucunu doğurur.

İşte bünyesi böylece ana unsurlarıyla belirtilen ve bu durumu daima sabit kalan havaya, «temiz hava» denir. Fakat çeşitli kaynaklardan meydana gelerek havaya karışan maddeler, atmosferin saflığını bozarlar. Atmosferin safliğini bozan

bu yabancı maddelere «atmosferik kirlilikler» ya da «atmosferik polütanlar» denir. Bu maddelerin havada toplanması, insanın huzurunu kaçıracak, rahatını bozacak, sağlığını zarar verecek, hayvanlar ve bitkiler için zararlı özellikler arz edecek hudutlaravardığı ya da yaklaşığı zaman, ortada bir «kirli hava» ve «kirli hava problemi» vardır.



Midget Impringer (yanında) ismiyle anılan cihaz, havadaki kükürt dioksit miktarını tesbit etmektedir. Ankara'nın havasının ihtiya ettiği kükürt dioksit miktarı, havanın kirlilik indisi olan milyonda 1 kısma yükselmemeyle beraber, yine de sağlık için tehlike arzetmektedir.



çalıştırılmadan önce numune solüsyonu konulacak tüpe 15 ml. (0,1 mikrogram) sodium tetrachloromercurat solüsyonu konur. Ağız kapatılır ve vakum pompası çalıştırılır. Tüpten 1.35 feet hava geçirilir. Böylece kükürt dioksit'i havi eriyike 1.3 ml. P-rosaniline hydrochlorür eriyiki, 1.5 ml. de formaldehyde eriyiki ilâve edilir. Ayrıca ayar çözeltisi olarak 15 ml. sodium tetrachloromercurat eriyiki aynı işleme tabi tutulur. 20-30 dakika sonra, 560 milimikron da renkli numunenin optik geçir-

genliği ayar çizelteye karşı okunur ve değeri kaydedilir.

Ankara'nın havasının ihtiya ettiği kükürt dioksit tayini için alınan 1728 numune üzerinde yapılan araştırmaların neticeleri söyledir: günün muhtelif saatlerinde azalma ve artmalar göstermek üzere milyonda 0,76-0,001 kısım olarak değişmektedir. Bu miktarlar, havanın kirlilik indisi olan milyonda 1 kısma kadar yükselmemeyle beraber, yine de yüksek miktarda bulunmaktadır.

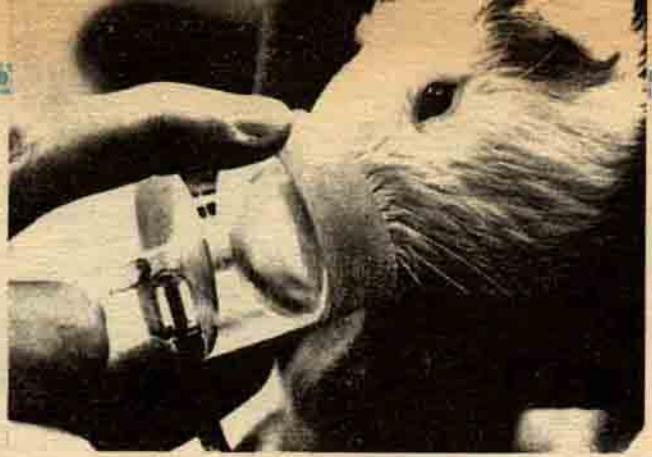
## ATMOSFERİK KİRLİLİKLER

Atmosfere dağılarak, onu kirleten «polütanlar», katı, sıvı ve gaz halindedirler. Çeşitli kaynaklardan meydana gelen bu kirlilik maddeleri, «toz, is, sis, buhar, kül ve duman» olarak havaya geçerler.

### Tozlar

Tozlar; taş, metal, kömür, odun vs. gibi, organik ya da inorganik maddelerin öğütülme, ezilme, sıkıştırılma, patlama veya yanmalarından meydana gelen 0,1-150 mikron çapında ince parçacıklardır. Bunlar havaya yayılmış durumda değildir.

# KIRLI HAVA KANSER YAPAR MI?



Son yıllarda, şehirlerin atmosferinin köy ve kasabaların havasından çok kirli olması, şehirlerde akciğer kanseri olaylarına köy ve kasabalarдан daha sık rastlanması, solunum sistemi kanseri ile atmosferik kirlilikler arasında bir ilişki kurulmasına sebep olmuştur. Buna göre, atmosferik tozlar ve iritan gazlar, asfalt yolların kalkan katranlı tozları, otomobilin egzos gazları, katı ve akaryakıtların yanmasından meydana gelen kurum ve katranlı maddelerin endüstriyel faaliyetlerin ortaya çıkardığı çeşitli kimyasal kirlilikler akciğer kanseri yapmaktadır..

Kirli havada kansere sebep olabilecek iki sınıf madde bulunmaktadır:

1. Kanser yaptığına inanılan metaller ve bileşikleri,
2. Organik kanserojenik maddeler.

Gerçekte, arsenik, krom, nikel ve bazı metalik karbonillerin akciğer kanserine sebep olduğu bilinmektedir. Ancak bu metallerle bileşiklerine, şehir havasından çok, endüstride, İş ve meslek dolayısıyla məruz kalınmaktadır. Bu nə kərəsilək, şehirlerin havasında yapılan incelemeler, buralarda, köylerin havasından daha yüksek miktarlarda, polisiliklik hidrokarbonlar bulunduğu ortaya koymustur. Bunlar, hidrokarburlerin ve diğer karbonlu maddelerin — kömürün, özellikle zift miktari fazla olan kömürün

Büyüküklerine göre, yer çekimi tesiri ile çökerler ya da küçüklik derecelerine göre, hava veya diğer bir gaz içinde tutulurlar.

*İs*

Fiziko-kimyasal reaksiyonlarla husule gelmiş, çok küçük katı parçacıklara «is» adı verilir. Isitilmiş ya da eritilmiş metallerin buharlarının toplanmasından, genellikle oksidasyon gibi kimyasal reaksiyonlarla husule gelirler. Is, daha açık bir ifade ile, gaz maddelerin yoğunlaşmasından meydana gelen parçacıkların bir gaz

içinde yayılmasıdır. Bunların çapı 1 mikrondan daha küçüktür.

*Sis*

Çok küçük sıvı damlacıklarının, gazlarla yoğunlaşarak bir tanecik husule getirmesi veya köpürme, sıçrama ile parçalanın sıvı parçacıklarının dağılmasıdır.

*Buharlar*

Normal olarak katı ve sıvı halde bulunan ve yüksek basınç ya da düşük sıcaklık ile gaz haline geçen ve hava içinde dağılan maddelerdir.

ve akaryakıtlarının — tam yanmamasından veya yakıtların damıtılmasından meydana gelirler. Bu bilesiklere motorlu araçların egzos gazlarında da raslanılmaktadır.

Yanmış hidrojen karbürlerinin kanser üzerindeki etkisi, hayvanlar üzerinde yapılan denemelerde ortaya çıkmıştır. Farelerin derilerine teneffüs edilen ve onlara teneffüs ettirilen benzopirenle deride ve akciğerde kanser husule getirilmiştir. Ancak bu konuda kesin bir yargıya varılabilmesi için şu hususların dikkatten uzak tutulması gereklidir. Bir defa, hayvan türlerinin kanserojen maddelerle karşı olan hassasiyetleri fevkalaş deşistikir. İkincisi, hayvanlara tecrübe olarak teneffüs havası ile verilen benzopiren miktarları ile, insanların şehir havasından solunum yoluyla aldığı benzopiren miktarları arasında çok büyük farklar vardır. Üstelik, çeşitli kaynaklardan neşredilen ve hava ya karışan benzopiren, atmosferin foto-kimyasal olaylarıyla ve oksidesyonla çok kısa bir süre içinde değişikliğe uğramaktadır. Bu bakımından, belirli dozarda ve devamlı olarak benzopiren tesirine maruz bırakılan hayvan tecrübelерinden elde edilen neticeyi, insanlar için aynı surette deşerlenderek kesin hüküm vermek, bugün için, pek isabetli görünmemektedir. Nihayet böyle bir deşerlendirme sırasında, tüten içme ve tüten dumanına maruz kalma meselesi ve son yıllarda, akciğer kanseri yanısıra, diğer bütün organlarda kanserin artmış bulunduğu gerceği hatırlan uzaq tutulmalıdır.

Bu konuda bilimsel çevrelerce genel olarak paylaşılan görüş söyledir : **İnsanlarda akciğer kanserinin diğer insan hastalıkları gibi birçok sebepleri vardır.** İnsanlardaki akciğer kanseri ile hava kirliliğinin bir münasebeti olabilir. Fakat akciğer kanserinin oluşundaki atmosferde bulunan benzopiren tek başına müsebbip değildir.

### Gazlar

Hava gibi akıcı; belirli bir şekli ve hacmi olmayan, fakat hacimce genişlemeye müsaait maddelerdir. Gazların dağılma kabiliyeti fazladır.

### Duman

Katı ve akar yakıtlar gibi karbonlu maddelerin tam yanmaması ile husule gelen katı ve sıvı parçacıklarla gaz karışımı-

dır. Duman parçacıklarının büyüklüğü 0.001-0.3 mikrondur.

### Aerosoller

Aerosol denildiğinde, bununla; herhangi bir bölgenin atmosferinde bulunan katı ve sıvı maddeler, kül, is, duman, metalik tozlar, silikatlar, polenler, bakteri ve virusler, küfler ve mantarlar kastedilmektedir. Diğer bir deyişle, büyülüklü mikroskopik olan katı ve sıvı maddelerin bir gaz ortamda yayılması, aerosoller meydana getirir.

### Smog

Serbest havada, sis ve dumanın birleşmesi ile meydana gelir. Bu terim, ince toz parçacıklarıyla sıvı damlacıklarının karışımı olarak kullanılır. Smog'un başta gelen özellüğü, havada karanlık yapmasıdır.

### Uçucu Küller

Katı yakıt maddelerinin yanmasından meydana gelerek baca gazları ile dışarıya çıkan çok küçük kül parçacıklarıdır. Bular, tam yanmamış yakıt maddelerini de ihtiva edebilirler.

### ATMOSFER KIRLİLİĞİNİN SEBEPLERİ

Atmosferi kirleten maddeleri ayrı ayrı gördükten sonra, şimdi de bunların nasıl meydana geldiğini inceleyelim.

Atmosfer kirliliğinin sebeplerinin incelenmesi, bu kirliliği meydana getiren maddelerin, kaynaklama göre, bir ayrima tabi tutulmasını gerektirir.

Bu maddeler, kaynaklarına göre, 1) Tabii kaynaklardan meydana gelen kirlilik, 2) İnsanların faaliyetleri sonucunda suni kaynaklardan husule gelen kirlilik, şeklinde iki sınıfa ayrırlar.

Tabii kaynaklardan atmosfere karışan maddelere atmosferin «tabii kirliliği» denilir.

Bunlar arasında, tozlar, meteorlardan ve diğer kaynaklardan atmosfere karışır. Orman yangınları, dumanı arttırmır. Foto-kimyasal olaylarla azot dioksit, volkanik indifalardan kükürt dioksit, hidrojen klorür, hidrojen fluorür; denizlerin çalkalanmasından sodyum klorür; bakteriyel faaliyetlerle hidrojen sulfür atmosferi «tabii» olarak kıretilirler.

Konumuz bakımından önemli olan, atmosferin tabii kirlilik kaynaklarından çok sun'ı kaynaklardan husule gelen kirliliklerdir.

Günümüzde insanları en çok ilgilendiren konu, meskün yerlerin ve özellikle endüstri şehirlerinin atmosfer kirlilikleridir. Bu kirlilikler, insanların faaliyetleri sonucu meydana gelirler ve «*malum ve belirli kaynaklardan çıkan esas kirlilikler*» ile «*esas kirlilik maddelerinden ara reaksiyonlarla meydana gelen taş kirlilikler*» olmak üzere iki grupta toplanırlar:

Genel olarak esas kirlilik maddeleri şu şekilde sıralanabilir:

- İnce-küçük-katı maddeler
- adi parçacıklar
- kürekli bileşikler
- organik bileşikler
- azot bileşikleri
- oksijen bileşikleri
- halojenli bileşikler
- radyoaktif maddeler

Malum ve belirli kaynaklardan çıkan esas kirlilikler 1 No. lu tabloda gösterilmiştir.

#### *En Büyik Problem : Duman...*

Bugün atmosfer kirlilikleri problemi'nin büyük bir kısmını «*duman*» teşkil etmektedir.

Duman; katı ve sıvı yakıt maddelerinin iyi yanmamasından meydana gelmektedir. Duman, tam yanmamış ince karbon parçacıkları çeşitli miktarlarda katran bileşikleri, kürekli bileşikler, karbon dioksit, karbon monoksit, kül, silika, demir vs. gibi maddelerden müteşekkildir. Yakıt maddelerinin cins ve kalitesinin duman husulunde önemli bir rolü vardır. Dumanın meydana gelmesinde, endüstri ve ev ocakları, kömürle işleyen lokomotifler, dizel motorları ve akaryakıtla işleyen diğer motorlu araçlar önemli birer rol oynar.

Genellikle dumandan söz edildiğinde, akla, hemen kömür gelir. Tabiatta; linyit (karbon miktarı yüzde 60-70), maden kömürü (karbon miktarı yüzde 70-90), antrasit (karbon miktarı yüzde 90-95) olmak üzere üç tip kömür vardır. Bu kömürler arasında duman meydana getirmede esas farklar bileşimindeki hidrokarbon ve uçucu maddelerin miktarından meydana ge-

#### MALUM VE BELİRLİ KAYNAKLARDAN ÇIKAN ESAS KİRLİLİKLER (Tablo 1)

Smf	Aerosoller	Gazlar ve buharlar
Yanma-ocak-mahsulleri	toz, uçucu küller duman, is	NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> ve buharlar
Motorlu araçlar	is, duman	NO <sub>x</sub> , CO asitler ve organik maddeler
Petrol endüstrisi	toz, is	SO <sub>x</sub> , H <sub>2</sub> S, NH <sub>3</sub> , CO, hidrokarbonlar, merkaptonlar
Kimya endüstrisi	toz, is, çeşitli serpintiler	yapılan işin özelliğine bağlı olarak, SO <sub>x</sub> , CO, NH <sub>3</sub> , halojenli bileşikler, asitler, organik maddeler
İş ve elektrometalürji sanayii	yapılan işin özelliğine göre toz ve is	SO <sub>x</sub> , CO, fluoridler, organik maddeler
Mineral işlerden	toz, is	SO <sub>x</sub> , CO, fluoridler ve organik maddeler
Besin ve yem sanayii	tozlar, buharlar	kokulu gazlar
Toprak işlerinden; taş, çimento, sumi gübre kayacların öğütülme işleri	tozlar.	bazı gazlar

# Olumlu Bir Adım

## Hava Kirlenmesiyle Savaş Derneği

Ankara havasının gün geçtikçe şehir halkın sağlığını tehdit etmeye başlaması üzerine çeşitli fakültelere mensup bilim adamlarımızın teşebbüsüyle «Ankara Hava Kirlenmesiyle Savaş Derneği» adında bir dernek kurulmuş ve çalışmalarına başlamıştır.

Derneğin amacı, «hava kirlenmesiyle savaşmak» suretiyle halkın sağlığını korumak»tır. Bu amaçla Dernek, hava kirlenmesinin nedenlerini ve önleme çarelerini: araştıran bilimsel çalışmalar yapacak, kamu oyunu aydınlatıcı seminer, konferans, açık oturum, toplantı ve gösteriler düzenleyecektir.

Amaçlarını benimsedigini yazılı olarak bildiren ve giriş bildirimi ödeyen herkese kapılarını açan Derneği organları şunlardır:

- Genel Kurulu
- Yönetim Kurulu

- Denetim Kurulu
- Bilim Kurulu
- Danışma Kurulu

Hava kiriliği ile mücadele açısından Derneği en önemli organı Bilim Kurulu'dur. Bu kurulu, hava kirlenmesinin nedenlerini ve önleme çarelerini kendi içersinden kuracağı ve başka ilgilileri de çağırabileceği «çalışma grupları» vasıtasıyla inceleyecektir.

Ankara Hava Kirlenmesiyle Savaş Derneği kurulduktan kısa bir süre sonra amaçlarını kamuoyuna açıklamış ve bu arada toplanan Bilim Kurulu, hava kirlenmesinin nedenlerini ve önleme çarelerini araştırma görevini yine getirebilmek için çeşitli komiteler kurmuştur. Bilim Kurulu tarafından meydana getirilen inceleme komiteleri şunlardır:

- Hava Kirlenmesi ve İnsan-Hayvan-bitki ve Eşyalar Komitesi
- Kontrol, Araştırma, Metodoloji Komitesi
- Meteoroloji Komitesi
- Şehir Planlaması Komitesi
- Trafik Komitesi
- Endüstri Komitesi
- Yakıt Araçları, Yakıtlar ve Yakma Tekniği Komitesi
- Mevzuat Komitesi

Bu komiteler, hazırlayacakları raporları, kendi konularındaki bibliyografya listeleri ile birlikte en geç Şubat 1969 sonuna kadar Dernek Yönetim Kurulu ya da Bilim Kurulu Başkanlıklarına vereceklerdir. Dernek Bilim Kurulu daha sonra, tüm üyelerin katılıceği bir toplantıda raporlar etrafında genel bir görüşme yapacaktır.

lir. Her tip kömürün içinde, yanmayan maddeler, kül vardır. İyi kalitede bir kömürün ihtişi ettiği kül miktarı yüzde 20 oranından fazla olmamalıdır.

Şayet kömür, kapalı, havasız ya da yetersiz derecede havalı bir yerde isıtılırsa, hafif ve ağır hidrokarbonlarla, katran ve uçucu maddeler kömürden ayrılır. Geri kalan karbona «kok» ismi verilir. Kok kömürünün yanmasından meydana gelen duman çok azdır. Eğer kömür, evlerde ve endüstride tam olmayan bir yanmaya ya-hut çok yavaş bir yanmaya tabi tutulursa, yukarıda belirttiğimiz maddeleri neşreder ve bunlar da, bacalarдан havaya karışırlar. Böyle bir yanma sırasında meydana gelen duman sarı-siyah renktedir.

Yakıt maddelerinin tam olmayan yanması esnasında duman ile birlikte tam yanmamış karbon parçacıkları da çıkar

ve bunlara «is» adı verilir. Halk dilinde bu parçacıklarla «kurum» denilmektedir. Yapışkan özelliği olan kurum, baca cidarlarına, binaların duvarlarına, camlara, esyaylara, bitki ve ağaçların yapraklarına ve deðiği her yüzeye yapışarak, gittikçe kulaþan bir kirlilik meydana getirir.

Duman, yakıt maddesinin bünyesinde bulunan kükürt miktarına göre değişen oranlarda kükürt dioksit de ihtiiva eder. Bu da havada okside olarak kükürt trioksit haline geçmek suretiyle dumanın aşındırıcı, tahrîp edici etkisini meydana getirmiþ olur. Örneğin, kömür yüzde 2 kükürt ihtiiva etse ve bu kükürtün yüzde 10'u külde kalsa, bu, kömürdeki kükürtün yüzde 90'ının yandığını gösterir. Söz konusu kömürün, bu şekilde 1 tonu yandığında, yaklaşık olarak 36 kilo kükürt dioksit gazı husule gelerek, havaya karışacak demektir.

# *Elektrikli,Buharlı ve Benzinli Otomobiller..*



## **HERKES SORUYOR: HANGİ ?**

Kirli havanın insan sağlığı üzerindeki etkilerinin dünyanın büyük yerleşme merkezlerinde enine boyuna tartışıldığı şu günlerde, otomobil endüstrisi de, kendilerini ithamdan kurtaracak buluşlar üzerinde çalışmaktadır.

Hava kirlenmesi olayına başlica sebep olarak gösterilen otomobiller, çalışmalar başarılı olduğu takdirde, elektrikle ve buharla işler bir duruma getirilecektir.

Buharlı ve elektrikli otomobiller konusu, özellikle Birleşik Amerika'da, hava kirlenmesinin önlenmesi için

derhal tedbir alınması gerektiğini öne süren çevrelerle otomobil endüstrisi arasında ciddi anlaşmazlıklarla ve tartışmalara sebep olmaktadır. Amerikan Senatosu tarafından bu konuda incelemeler yapmak üzere görevlendirilen bir komite önünde konu tartışılmış ve dev otomobil endüstrisinin yetkilileri, benzinle işleyen arabaların havayı kirletmesinin önüne geçilebileceğini iddia etmişlerdir. Buharlı araba-yı çok karışık, elektrikli otomobili de maliyeti yüksek ve kullanışsız olarak nitelenen bu çevreler, 1970 yılına kadar benzinle işleyen otomobillerin ha-

### *Karbon Dioksit ve Monoksit*

Öte yandan, dumanın bünyesinde bulunan karbon dioksit ve karbon monoksit, ocaklarda ve motorlu araçlarda yakılan yakıt maddelerinden meydana gelir. Örneğin Los Angeles'de, günlük husule gelen karbon monoksit miktarı 10 bin ton dan fazla olarak hesaplanmıştır. Bu miktarın en az yüzde 80'inin de, otomobiller-

de yakıt olarak kullanılan benzinin tam yanmasından meydana geldiği bildirilmektedir. Fakat karbon monoksit açık havada çok çabuk ve kolaylıkla etkisini kaybeder ve daha çok tüneller, garajlar, trafiğin çok sıkışık olduğu, vasıtaların motorlarını uzun süre röllâti halinde çalıştırdığı dar sokaklarda tehlike arzeder.



vayı kirletmesinin yüzde 90 oranında engellenebileceğini belirtmişlerdir.

Buharlı araba tipini savunanlar ise bu tip arabaların havayı kirletme ihtiyâlinin «hiç olmadığını» belirtmektedirler. Geçen yıl Washington'da yapılan bir deneme sırasında, buharlı arabayı harekete geçirerek buharın 20 saniye içinde meydana geldiğini ve hareketten kısa bir süre sonra da hızın saatte 130 kilometreye ulaştığıni öne süren bu çevreler, «geleceğin arabası buharlı tiptir....» demektedirler.

Öte yandan Amerika'da bir Federal kanunla, motorlu taşıtların egzos gazlarının iyi yanmasını temin edici cihazların arabalara monte edilmesi mecburiyeti konmuştur. Karburatörlerin reglajını düzenleyen ve çıkan gazları yeniden yakan özel cihazların kullanılması, bundan böyle şart olacaktır.

Buharlı, elektrikli ya da benzinli... Öyle görülmektedir ki, önumüzdeki yıllarda hava kirlenmesine sebep olan taşıtların bu durumlarının düzeltilmesi için önemli ve yapıçı tedbirler şahit olunacaktır.

Yakıt maddelerinin yakılmasından öncü miktarda azot bileşikleri de hâsse gelmektedir. Atmosfere karışan bu bileşikler sonradan atmosferde cereyan eden olaylarla azot oksitleri, nitrik asit ve amonyağın dönüşümekte, havaya kirlilik vermektedir.

Bütün bu kirliliklere, çeşitli faaliyetler sonucunda hâsse gelen ve atmosfere karışan radyoaktif serpintiler de eklenmelidir.

Hava kirlenmesi, otomobil endüstrisinde önemli değişikliklere yol açmak üzeredir. Egzos gazlarının yarattığı kirliliğin büyük şehirlerde yaşayanların sağlığını tehdit ettiğini öne süren çevreler, elektrikli ya da buharlı otomobiller tavsiye etmektedirler. Resimde Amerika'da denemesi yapılan elektrikli otomobilin biri.

#### Atmosfer Kirliliklerinin Zararlı Etkileri

Atmosfer kirliliklerinin zararlı etkilerini; insanlar ve bitkiler üzerindeki olumsuz etkileriyle ekonomik zararları yönünden ele alabiliriz.

Hava kirlenmesinin insanlar üzerindeki etkileri iki kısımda incelenebilir :

1. Hava kirliliklerinin insan sağlığı üzerindeki etkileri,
2. Doğrudan doğruya sağlığa etkili olmamakla beraber, teneffüs edilen havanın kokması, görüş sahasının aazlanması gibi nedenlerle insanı huzursuz kıtan, rahatsız eden etkileri.

İnsanların sağılıkla ve rahatça yaşayabilmeleri için, mutlaka ihtiyaçları olan, teneffüs ettikleri havanın iyi vasıfta olması gereklidir.

Havanın tabii vasını bozan ve onu kirleten maddelerin, diğer bir deyişle, kirli havanın insan sağlığı üzerindeki etkilerini kesin olarak söyleyebilmek için, bu havanın bütün halk üzerindeki etkilerini bilmek, incelemek şarttır. Toplum içinde, aynı havayı teneffüs eden insanlar ayrı ayrı gruplar meydana getirirler. Bebekler, çocuklar, erginler, yaşıtlar, sihhati pek iyi olmayan kimseler, hassas kimseler vs. gibi. Hava kirliliklerinin bu gruplar üzerindeki etkileri incelenirken, sağlam kabul edilen gruplarla karşılaşırırmak da gereklidir. Böyle bir araştırmanın ise kolaylıkla yapılamayacağı ortadadır. Bu bakımdan hava kirliliklerinin insanların üzerindeki etkileri şu iki cepheden ele alınabilir :

- Şiddetli hava kirliliklerine maruz kalmanın sağlık üzerindeki etkileri,
- Hava kirliliklerinin düşük miktarlarma uzun zaman maruz kalmanın etkileri.

(Devamı 13'de)

# Hava Kirlenmesinin Tarihcesi

Atmosferin kirliliği yeni bir olay değildir. Atmosferin kirlenmesi tarih önceki devirlerde başlamıştır. Sosyal binyenin ilk basamağı olan ailenin kurulması ve bir konutta yerleşmesi ile başlayan havanın kirlenmesi, daha sonra bu binyenin gelişmesi, köylerin kurulması ve insanların toplu olarak bir arada, bir bölgede yaşamları, bunların yaptıkları çeşitli ev işleri ve faaliyetleriyle gün geçtikçe artmış, zaman zaman volkanların indifalarından, toz fırtınalarından, orman yangınlarından husule gelen kirlilikler de insanların faaliyetlerinden meydana gelen kirliliklere eklenmiştir.

Atmosfer kirliliklerinin insanların dikkatini çekmesi de yeni değildir. M.O. 65. nci yıllarda büyük şair Horace, Roma'nın duman ile siyahlanmasından şikayet ederek, *Üzüntüsünü*, «Roma'nın bu durumundan Roma azizlerinin kemiklerinin sızladığını, şayet azizler, Roma'nın bugünkü halini görselerdi matem tutarlardı» söyleye ifade etmiştir.

Daha sonra Orta Çağlarda, her hastlığın yerden çıkan gazların havaya karışmasıyla meydana geldiğini savunan Miyasma Nazariyesi ile, hertürlü hastlığın havadan geçtiğine, hertürlü sağlık bozucu hallere havanın sebep olduğunu inanılmıştır.

Kömürün bulunması ile 13. yüzyılda ilkel olarak metalürji ve diğer ufak endüstri kurulmuştur. Fakat bu endüstri o zamanlar, şehirler kasabalar ve köyler için bir problem teşkil etmemiştir. Zamanla sanayinin büyümesi ve devleşmesi ile atmosfer kirliliği büyük bir problem olarak insanların karşısına çıkmaya başlamıştır.

Tarihin ilk zamanlarında insanların kullandıkları yegane enerji kaynağı olan

odun, yerini kömürün bulunması ile kömür terketmiştir. Böylece kömür endüstri de kullanılan yegane yakıt maddeyi olmuştur. Kömürün kullanılması ile husule gelen duman da gün geçtikçe biraz daha fazla olarak atmosferi kirletmeye başlamıştır.

Kömürün yakılması ile husule gelen duman ve gazların zararları bakımından ilk itirazlar İngiltere'de olmuştur. Büyük Britanya'da 1272-1307 ve I. Edward'un hüküm süregi zamanında, fazla kömür kullanılmasına engel olan kanuni hükümler konulmuştur. II. Edward zamanında, kömürün kullanılması ile husule gelen kokunun, tipki veba gibi korkulacak bir tehlike olduğuna dair şikayetler vardır. Daha sonraları İngiltere'de kömürün kullanılması, kömür yakılmasından koku ve duman ile atmosferin kirlenmesi hususu bazı kayıtlara bağlanmıştır. Hatta V. Henry tarafından Londra şehrinde, kömürün kullanılmasını önlemek için bir komisyon kurulmuştur. Bunu takip eden 250 yıl içinde İngiltere'de bazı kanunlara ve parlamenteler çalışmalara rastlanılmaktadır.

1864'de Amerika'da St. Louis —Missouri— de kısa bir zaman sonra Chicago da, 1894'de Almanya ve Fransa'da atmosferi kirleten dumanın azaltılması üzerinde çalışmalar başlamıştır. 1890 da İngiltere'de endüstri ocaklarında, fırınlarında ve ateş ocaklarında kullanılacak kömür üzerinde kontrol sistemi kurulmaya çalışılmıştır.

Hava kirlenmesi olayı hakkında ciddi bilimsel araştırmalar son yarımda yüzyıl içinde yapılmıştır ve yapılmaya devam edilmektedir. Atmosferik kirliliklerin gün geçtikçe bir afet halini almakta olusmuş bu çalışmaları hızlandırmıştır.

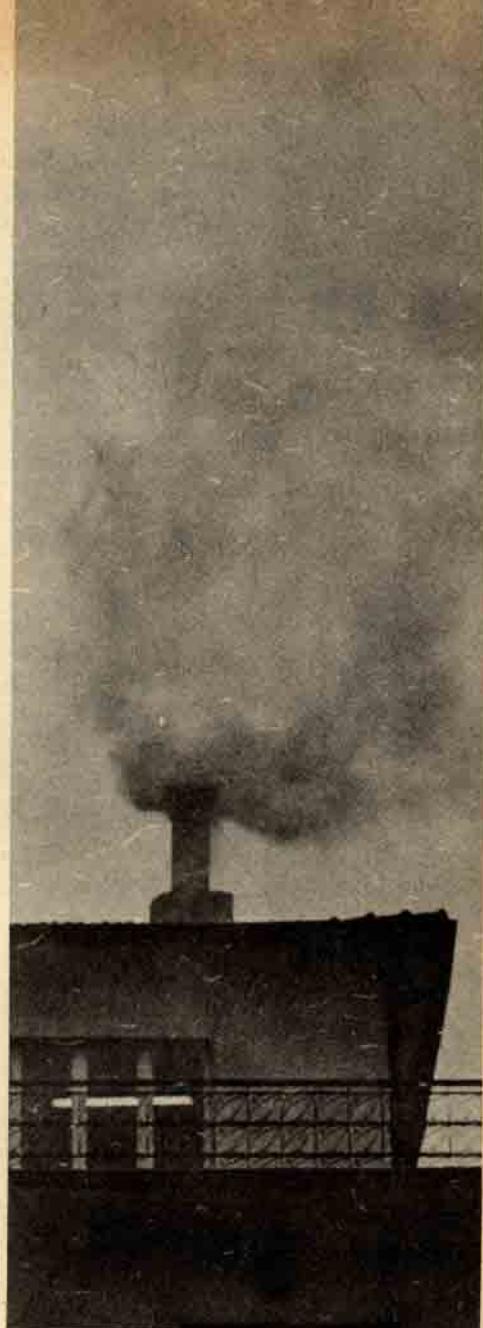
Gaz  
Hava kirliliklerinin insan sağlığı üzerindeki şiddetli tesirleri, atmosferde yüksek miktarda zararlı maddelere maruz kalmanın bir sonucu olarak ortaya çıkar. Tarih boyunca, bu tip etkilere çeşitli zamanlarda ve yerlerde raslanılmıştır.

Atmosfer kirliliklerinin sağlık üzerindeki etkileri bakımından, asıl önemli ve şaşırtıcı olan, kirliliğin devamlı tesirleridir. Atmosfer kirliliklerinin vücutum mukoza membranlarıyla temas etmesi ile sağlık üzerinde devamlı bir münasebet vardır. Çünkü vücutum bu yüzeyleri özellikle zararlı maddelere karşı son derece hassastırlar. Havada bulunan parçacıkların büyük çaplı olanları, kendi ağırlıkları sebebiyle çöker ve solunum sistemine giremezler. Fakat solunum ile alınan hava içerisinde bulunan daha küçük parçacıklar -çapı 3 mikrondan daha küçük olanlar - solunum yollarından aşağılara, akciğere kadar girerler.

İngiltere'de yapılan müşahedelerle duman veya kurumun, insanlarda kronik bronşit husule getirebileceği görülmüştür. Havaya dağılan kurum ve küçük dumanlar parçacıkları nefesle birlikte yutulur. Solunum sisteminin derinliklerinde depo olan bu parçacıkların, insan sağlığını tehdit ettiği kuvvetle savunulmaktadır. Zira kurum fevkâlâde gözenekli bir yapıya sahiptir ve üstelik diğer maddeleri emme kabiliyeti de çok fazladır. Bunlar özellikle, yanma mahsullerinden olan kompleks polisiklik hidrokarbonları ve gazları emerler. Yapılan deneyler, polisiklik hidrokarbonlardan 3-4 benzopren'lerin akciğer kanseri yaptığını ortaya koymuştur. Öte yandan kömür ve diğer yakıtların yanmasından meydana gelen duman ve kurumun, astma, konjuktival yipranmalara, anfizeme, çeşitli burun, boğaz ve hatta mide hastalıklarına belirli ölçülerde sebep olabileceği öne sürülmüştür.

#### Gaz Kirliliklerinin Etkileri

Gaz kirliliklerinin insan sağlığı üzerindeki etkilerine gelince; burada özellikle ozon gazının etkileri dikkati çekicidir. Ozon gazının, bir zamanlar, fena kokuları değiştirmesi fonksiyonuna dayanılarak insan sağlığını olumlu yönde etkilediği tieri sürülmüştür. Ancak, sonraları yapılan deneyler, bu iddianın doğru olmadığını göstermiştir. Tecrübe şartlarında mil-



Bacalarдан çıkan dumanlar... Hava kirliliğinin başta gelen sebebi. Bilimsel çevreler, dumanın yaratığı kirliliğin merkezi istirma tesisleri ile ortadan kaldırabileceğini öne sürmektedirler.

yonda 1.25 kısım ozona bir saat maruz bırakılan insanın gözlerinde iritasyon görülmüş, solunum kapasitesinin azaldığını şahit olunmuştur. Ozon gibi, ozon oksitleri de irritan maddeler olarak bilinmektedir.

## Huzur Bozucu Etkileri

Kirli havannın, insanların rahat ve huzurunu bozucu ve nefes alma isteksizliği doğuran zararlı etkileri de vardır.

Hava kirliliğinde insan ilk reaksiyonu duyduğu koku ile verir. Havada koku genellikle, organik maddelerin parçalanma ve ayrılımasından husule gelen gazların havaya karışması ile meydana gelir.

Bundan başka, endüstride yapılan işlerden doğan gazlar; kömür, petrol vs. gibi yakıtların yanması sırasında tam olmayan yanma mahsülü gazların havaya yayılması, lağım ve çöpler ve bunların şehir içinden geçen derelere atılması, denizlere verilmesi de havayı nahoş bir şekilde kokutur.

Aslında kokunun, havanın kirliliği ve bunun derecesi ile bir münasebeti yoktur. Zira, çok zehirli olan gazlar ve aerosollerin çoğu kokusudur ve kokulu olan bazlarının da hissedilebilmesi için havadaki miktarının çok fazla olması gereklidir. Nihayet, havadaki her kokulu gaz da zararlı ya da zehirli değildir. Fakat kokunun varlığı insanda, bulantı, kusma, iştahsızlık gibi hallere sebep olur.

## Görme Kapasitetine ve Görüş Alanına Etkileri

Atmosferin tabii bünyesi ve atmosferde bulunan kirlilik maddeleri, güneş ışınlarının yolunda ilerlemesi üzerine olumsuz etkiler yapar. Özellikle aerosollar, güneşten gelen ışınları kırar, yansıtır, emer ve böylece yeryüzüne gelmesine engel olurlar. Bunun sonucu olarak insanların görme kabiliyeti azalır. Görüş alanı, veilen bir yönde, çıplak göz ile en iyi görülebilen ve tefrik edilebilen saha şeklinde tanımlanmaktadır. Hava kirlilikleri sebebiyle bazan şehirlerde gün ışığının yüzde 50, hatta yüzde 70'i kaybolmaktadır.

Kirli hava, yanlış gün ışığının kaybolmasında değil, aynı zamanda güneşin ultraviolet ışınlarının yeryüzüne erişmesinde de olumsuz bir rol oynar; bu ışınlara engel olur.

Gün ışınlarının azalması, ultraviolenin kirlilik maddeleri tarafından tutulması ve görüş alanının azalmasının sağlık üzerindeki zararlı etkilerinden başka, insanlarda sıkıntı, moral bozukluğu ve depresyonlar meydana getirdiği bilinmektedir.

## Bitkiler ve Hayvanlara Gelince

Kirli hava, bitkilerle hayvanlar üzerinde de olumsuz etkiler yapar. Atmosferi kirleten maddelerden kükürt dioksit, kükürt trioksit, sulfirk asit, hidrofluorik asit, klor ve bazı organik bileşikler bitkilerin lekelemeye, yapraklarının beklenmesine, fidanların, ekinlerin bozulmasına, ağaçların büyümemesine sebep olurlar. Bu, atmosferdeki kirliliklerin bitkiler üzerindeki doğrudan doğruya etkileridir. Kirli hava, bazı hallerde toprağı kirleterek bitkilere dolaylı olarak da zarar yapar.

İnsanlar gibi, hayvanlar da kirli havanın sağlık şartlarının bozucu etkilerine maruzdurlar.

## Ya Ekonomik Zararları

Atmosfer kirliliklerinin sağlık üzerindeki zararlı etkilerini kesin olarak ispat etmek oldukça zor olmakla beraber, ekonomik yönden zararlı etkileri çok iyi bilinmektedir. Umumiyetle şehirlerin atmosfer kirlilikleri, çeşitli oacaklarda yakılan yakıt maddelerinin tam yanmamasından veya fena şartlarda yanması sonucu ortaya çıkan duman ve gazlardan meydana gelmektedir.

Kömür dumanında; yanmış karbon parçacıkları, karbon monoksit, karbon dioksit, kükürt dioksit, kükürt trioksit ve diğer kükürtlü bileşikler, sulfirk asit, katranlı parçacıklar ve katran bulunur. Bu maddelerin yağmur ve sisle karışarak asit tesirleri artmaktadır. Böylece temas ettikleri taş ve madeni satılarda aşınma husule getirirler. Hidrojen sulfür, yağlı boyaların rengini bozar. Fluor bileşikleri, pencere camlarını ve cam eşyayı aşındırıp hasara uğratır. Ozon, oksidasyon faktörü olarak, kauçuk eşyanın çatlamasına, çürümesine sebep olur. Yine dumanın bünyesinde bulunan kurum; satılara yapışması ile bu yüzeyleri kirletir, bacaları çabuk ve kolay tıkar; açık havaya asılan çamaşırları ve bu kirli havaya maruz kalan insanları, giyim eşyalarını; araklılardan, deliklerden evlerin içine sızmasıyla da ev içindeki eşyaları kirletir.

Öte yandan duman, kişi kapalı havalarda havanın ışısını ve yoğunlaşma noktasını düşürerek, sisin teşekkülüne yardım etmesi ile, trafiği zorlaştırmakta ve suni aydınlatma masraflarını artırmaktadır.

# SORUN...

## CEVAP VERELİM

Sayın Mahir Çetinbaş - ESKİSEHİR

Işık birimleri ile ilgili sordığınız sorulara aşağıda toplu olarak cevap veriyoruz.

Bir ışık kaynağı tarafından yayılan ışık akımı Lumen ile ölçülür, işaretü (lm) dir. Bu içinde yakıt olarak Amilasetat kullanılan bir lâmbada 8 mm. çapında bir fitilin yanması sonucu olarak teşekkül eden 40 mm. uzunlığında bir alevin ışığına eşittir (Bir ispermeçet mumu).

### Önemli ışık kaynaklarının ortalama aydınlanma yoğunlukları :

Güneş . . . . .	(En fazla)	150.000	5b
Mum . . . . .		0.7	5b
Donuk ampul . . . . .	(En fazla)	50	5b
Cıva yüksek basınç lâmbaları . . . . .	(En fazla)	100.000	5b
Xenon yüksek basınç lâmbaları . . . . .	(6n fazla)	45.000	5b
Aynı lâmba ile denemedede elde edilen yoğunluk . . . . .	(En fazla)	150.000	5b

### HAVA KIRLENMESİ VE T.B.T.A.K.

Ankara Sağlığını tehdit eden büyük tehlike ile ilgili olarak Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'nda çalışmalar yapılmaktadır.

Kurum Mühendislik ve Tıp Araştırma Grupları Kasım ayı içinde müterekeen bir toplantı tertip etmişler ve bu toplantıya, Ankara, İstanbul Üniversitesi'nin konu ile ilgili bilim adamlarını, ilgili bakanlık temsilcilerini, Ankara Belediyesi yöneticilerini ve daha önce bu konu ile ilgili çeşitli çalışmalara katılan teknisyenleri davet etmişlerdir.

12 Kasım 1968 de yapılan toplantıda, Profesör Rauf Saygın'ın başkanlığında bir komisyon seçilmiş ve bu komisyon, konu ile ilgili araştırma lar yapma ve tavsiyelerde bulunma yetkisi verilmiştir.

Komisyon 2.5 aydan beri devam eden çalışmalarını hemen hemen bitirmiştir. Hazırlanan rapor Şubat ayı başında Kurum'a verilmiş olacaktır.

Bu konu ile ilgili olarak bilgisine baş vurdugumuz Mühendislik gurubu genel sekreteri Sayın Akdoğan Mat şunları söylemiştir :

— Arkadaşlar raporlarını hazırlamış bulunuyorlar. Bu konuda size geniş bilgiyi daha sonra verebileceğim. Öğrendiğime göre konuyu iki ayrı

Bir yerin aydınlığı da Lux (lüks) ile ölçülür, işaretü (lx) dir. Bu 1 lumenlik bir ışık akımının bir metre uzaklıktan dikme olarak bir metrekare yüzey üzerinde meydana getirdiği aydınlichkeit.

İşik kaynakları her yör~ aynı şiddette ışık vermediklerinden, standardize olarak yukarıda açıkladığımız lâmbanın ışık şiddeti bir (ispermeçet mumu), bir Candila (Cd) sayılır.

Aydınlanma yoğunluğu da bir santimet re kareye düşen Candila sayısıdır, ki bu da bir Stilb (sb) dir.

1 Candila

Stilb = 1 santimetre kare

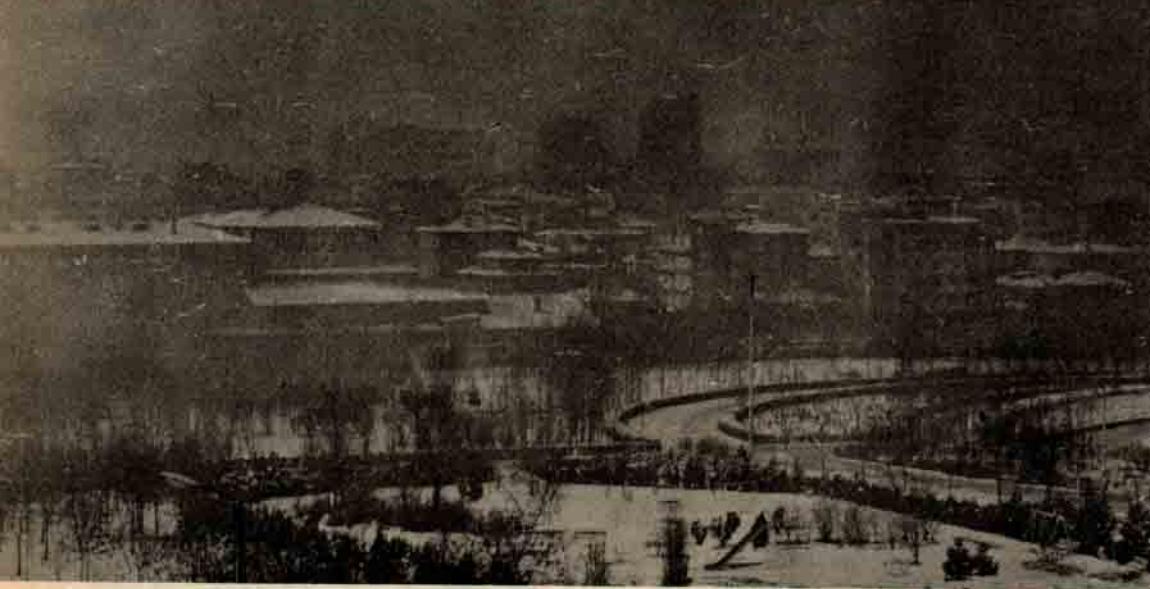
yonde, kısa ve uzun vadede incelemiş bulunuyorlar. Alınacak tedbirler konusundaki tavsiyeleri bu iki ana prensibe dayanıyor.

Kısa vadede akla gelen ilk tedbir, Ankara içinde yüzde 20 küükürt di oksit ihtiyacı eden Tunçbilek linyitlerinin yakılması sağlanması olacak. Küükürt di oksit yüzde beşi ayrıca tehlike yaratığına ve bugün kullanılan linyitler de yüzde 7'ye varan bu zararlı artığı ihtiyac ettiğine göre, bu hemen tesiri gösterecek bir çalışma olur.

Uzun vadeli çalışmalara gelince, bu konuda akla gelenler de, merkezi ısıtma sistemine geçilmesi, böylece kontrol edilecek baca sayısını azaltmak ki, bu işe bugün başlasak 15 yıldan önce gerçekleşmez, yahut linyit kömürünü arıtarak kullanma yollarının aranması, nihayet diğer enerji kaynaklarından istifade yollarının düşünülmesi akla gelebilir ki, bunlar da şimdilik bir fantezi olmaktan ileri gitmez. Zira bugün sanayi için yeterli elektrik enerjisine sahip değiliz, atom enerjisi ise daha uzun yıllar bir hayal olarak kalır. Fuel - Oil kullanılması konusunda teklifler de geçerli değil. Zira Fuel - Oil dumanı da zararlı küükürt di oksit ihtiyac ediyor.

«Genel Olarak Atmosfer Kirilikleri ve Ankara'da Durum» adlı eserden yararlanılarak hazırlanmıştır.

# ANKARA'NIN HAVASI



## Hava Kirlenmesi Ankarayı Tehdit Ediyor

Ankara havasının Ankaralıların sağlığını tehdit ettiği yolundaki haberler, epey bir zamandan beri bizimizde yer almaktadır. Bu konuda 1964 ve 1968 yıllarında iki araştırma yapan Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Hijyen ve Koruyucu Hekimlik Enstitüsü'nden Profesör Dr. Sevim Bike Yumurtuğ ile bilimsel araştırmaları ve bulgularıyla ilgili bir konuşma yaptım.

Yumurtuğ ile yaptığım konuşmada sorduğum sorular ve cevapları söyle oldu :

**— Son günlerde Ankara havasının Ankara'lıların sağlığını tehdit ettiği söylentileri dolaşmaktadır. Kanaatiniz bunların doğruluğu payı nedir ?**

— Bu sorunuzu cevaplamadan önce, söyle bir düşünmenizi isterim : Sabahları evinizin penceresini açıyorsunuz, derin bir nefes almak istiyorsunuz. Nefes aldıktan sonra rahat hissediyor musunuz kendinizi ? Hiç sanmam. Genzinizi yakan ağır bir koku ile karşılaşıyorsunuz. Huzursuz oluyorsunuz. Ankara'nın havası hakkındaki söylentileri, önce bu yakayı değerlendirerek, düşününüz.

Gerçekten, son 15 yıldan beri, Ankara'nın havası, özellikle kış aylarında hissedilir derecede kirlenmeye başlamıştır. Bu kirlilik, günden güne ar-

tarak, bugün bir problem olarak karşımıza çıkmış bulunuyor. Şehir halkı, havanın kirliliğini aşık olan kokusu ve genzi yakmasıyla hissetmekte ve havada bulunan kurum kirliliğini gözle görebilmektedir. Şehir içinde birçok yerlerde havaya yayılan dumân ve is yağmuru, sokaktan geçenleri bile kir-





Ankara havasının insan sağlığını tehdit ettiği bir süredir çeşitli çevreler tarafından öne sürülmektedir. Bu görüşlerde büyük bir haklılık payı olduğunu, bilimsel araştırmalar ortaya koymuştur. Ankara'da sağlığı tehdit eden kirlilik, sova ve kalorifer ocaklarının yanmasıyla başlamakta, bütün kiş boyunca devam etmektedir. Bu konuda iki bilimsel araştırma yapan Profesör Dr. Sevim Büke, linyit kömürü yerine kok kömürü kullanılmışının hava kirlenmesini önleyeceğini savunmaktadır. Bilim ve Teknik, aşağıda Ankara havası hakkında Profesör Büke ile yaptığı bir konuşmayı sunmaktadır.

letmekte; iş, kurum, koku evlerin içersine kadar sızmaktadır. Kirlilik daha çok, sabahları ve akşamları artmakta, havayı karanlık bir hale getirmekte, görüş sahnesini çok daraltmakta, trafiği güçleştirmektedir.

### ANKARA'DA HAVA NEDEN KİRLENİR ?



— Ankara'da hava kirliliğinin kaynakları, sizce nelerdir ?

— Ankara şehir havasının kirliliğinde, diğer bazı ülkelerde olduğu gibi, endüstrinin büyük bir rolü yoktur. Ankara'da, bazısı şehrin içinde, bazısı da civarında serpiştirilmiş olan küçük endüstri müesseselerinden çıkan kirlilikler, daha ziyade bü müesseselerin ocaklarında yaktıkları yakıtların dumandalardan ibarettir. Ankara havasının kirlenmesinde, ev ve apartman bacalarından çıkan dumandalı, motorlu nakil vasıtalarının egzos borularından çıkan gazlar ve şehir içinden geçen kömürle işleyen lokomotiflerin dumanı en büyük rolü oynamaktadır. Şu halde, Ankara'nın atmosfer kirliliği de, diğer memleketlerdeki şehirlerin halkın şikayetlerini mucip olduğu dumandan ileri gelmektedir.

Ankara'da bu kirlilik, sova ve kalorifer ocaklarının yanmasıyla başlamakta, bütün kiş boyunca devam etmektedir. Ankara'da sova ve kaloriferler, Ekseriya Ekim ayı ortalarında yanmaya başlar ve Nisan ortalarına kadar devam eder. Bu ocaklarda genellikle yakıt maddesi olarak kömür kullanılmaktadır. Son yıllarda buna İlave olarak, fuel-oil ve petrol kullanılmaya başlanılmıştır.

Ankara şehri içinde yakılan linyit miktarı son senelerde çok artmış bulunmaktadır. Yakıt maddeleri içinde; duman, SO<sub>x</sub> ve diğer kirlilikleri meydana getirerek havayı en fazla kirleten linyit kömürüdür. Bunda şehir içinden geçen trenlerin de rolü olmaktadır.

## HAVAYI KIRLETEN DİĞER FAKTÖRLER

— Linyit kömürüün son yıllarda artan miktarlarda kullanılmaya başlanması, Ankara havasını kirleten yegane amil midir?

— Ankara havasının kirlenmesinde yakıt maddelerinin cinsinin önemi olduğu gibi, daha başka faktörlerin de tesiri vardır. Ocakların şoku, kömürü iyi yakacak şartlarda tertip edilmemiştir. Kalorifer ocaklarının büyük çoğunluğu, işin teknik kısmını yeterince bilmeyen elemanlar tarafından çalıştırılmaktadır. Gelişti güzel doldurulan ocaklarda kömürün önemli bir kısmı iyi yanmaktadır, duman husule getirmektedir. Bacaların, ocaklarda yakılacak kömüre göre iyi çekenek şekilde hesap edilerek inşa edilmemiş bulunmaları da etki yapmaktadır. Bu arada, değişik yükseklikteki binalar arasında bacaların sıkışık vaziyette kalmasını, hatta bazan sofa borularının pencerelerden dışarıya çıkarılmasına mahzurları da sayılabilir. Bunlara bir de, Ankara'da, yer seviyesi rüzgârlarının fazla olmamasını eklemek gerekir. Yer seviyesi rüzgârları, Ankara'da fazla olmadığı gibi sıratları de düşüktür. Şehrin etrafındaki yüksek tepelerle çevrili bulunması ve esen rüzgarın olmaması nedeniyle, bacalarдан çıkan duman ve diğer kirlilikler, şehrin üzerinden uzaklaşamamaktadır. Nihayet meteorolojik olaylardan ısı enversiyonunun (1) Ankara'da çok sık vuku bulması ve motorlu nakil vasıtalarının gün geçtikçe artması, havanın kirlenmesine sebep olmaktadır.

## METEOROLOJİK OLAYLARIN ETKİSİ

— Hararet enversiyonu sözü ile kastedilen nedir?

— Hararet enversiyonu, Ankara'da genellikle hergün sabaha karşı ve akşam üzerleri olmaktadır. Bu olay sırasında, havaya çıkan kirlilikler, hava tabakalarında yükselmezler ve neticede bütün kirlilikler şehir üzerinde asılıp, kalır ve bilhassa şehrin çukur semtlerinde toplanır. Sebebine gelince; Gündüz güneşin gönderdiği termik radyosyonla isinan toprak, güneş battıktan sonra ve geceleri bu

harareti gene radyosyonla havaya verir. Eğer bu şartlarda, yer üzerinde alçak veya orta bulut örtüsü mevcut ise veya havada su buharı fazlaysa, bunlar yeryüzünü radyosyonla verdiği harareti evvelâ alır ve sonra yeniden toprağa verir. Böylece toprak ile toprağın Üstündeki hava arasında fazla hararet farkı olmaz... Buna mukabil, bulutsuz açık havalarda, gece topraktan intişar eden hararet, daha yukarı hava tabakalarına gitinceinden tekrar toprağa dönüp, toprağı, toprak Üstündeki havayı ısıtamaz. Neticede enversiyon meydana gelir. Meydana gelen enversiyon, yeryüzündeki kirlilikleri ihtiya eden atmosferin düşey olarak yükselmesine mani olmakta ve bu suretle kirlilikler, soğuk hava ile birlikte yata hava hareketlerinin olmadığı şartlarda, enversiyonun devam ettiği sürece, şehir üzerinde gökmüş vaziyette kalmaktadır. Ankara'da sabah güneş doğduktan, toprağı ve toprak üzerindeki havayı ısıtmaya başladıkten sonra dikine hava hareketlerinin başlaması ile bu enversiyon ortadan kalkmaktadır.

## «ÇOK KIRLI BİR HAVA...»

— Yaptığınız araştırmalar Ankara havasının kirlilik oranı hakkında neleri ortaya koymuştur?

— Kişi aylarında Ankara havası fazla miktarda dumanı ihtiya etmekte ve bu dumanın konsantrasyonu bilhassa rüzgârsız ve hararet enversiyonu olduğu saatlerde — ekseriya sabah ve akşam saatlerde — çok artmaktadır. Diğer memleketlerin kabul ettikleri ölçülere göre, genellikle «kirli ve çok kirli» hudutlara girmektedir. Gündüz 13-15 arasında bu kirlilik oldukça azalmakta ve bazan «orta derecede kirli» hudutlarda bulunmaktadır. Yaz aylarında bütün semtlerde «temiz» hudutlarda kalmaktadır.

— Hava kirliliği önlenebilir mi? Sizce, Ankara şehri bakımından ne gibi tedbirler alınmalıdır?

— Hava kirliliği probleminin kontrolü, bugünkü şartlarda en büyük ve en önemli hijyen problemlerinden biridir. Günümüzde atmosfer kirliliği probleminin çözümlenmesinde ilk amaç, atmosfer tabii vasfini bozacak kirliliklerin husuline mani olmaktadır. Bunda başarı elde edilemediği takdirde, amaç, kirlilikleri, husule geldiği yerlerde, atmosfere karışmadan bertaraf etmektr.

Atmosfer kirliliğinin husuline engel olmak ve şehirleri, bilhassa, endüstrinin zararlı yayanlarından korumak için, ilk ve en önemli alınacak tedbir, iyi bir bölgeleştirme ile bu bölgeleri meskûn mahallelerden uzaklaştırmaktır.

Şehir içinde alınacak tedbirlere gelince; şehirlerde atmosferin kirlenmesinde en büyük sebep dumandır. Şu halde dumanın husulüne engel olacak tedbir, imkân ve şartlara göre şöyle sıralanabilir:

- dumansız, uçucu maddeleri az, iyi kalitede kömür kullanmak — kok gibi —.
- kömürün tutuşması için kâfi hava vermek — ocakta vaporize olan gazların yanması için —.
- yakıt maddelerini ve yanabilen gazları tutusturacak lüzumlu ısıyı temin etmek.
- yakılacak maddelerin miktarına göre ocak hacmini iyi ayırmak.
- şehirden geçen ve kömürle işleyen trenleri elektrifye etmek.
- şehir içinde benzin ve gazolinle işleyen otobüsleri trolleybüsé çevirmek.
- motorlu nakil vasıtalarının egzos gazlarının iyi yapmasını temin etmek, karbüratörün reglajını düzenlemek ve çıkan gazları tekrar yakan cihazlar kullanmak.
- münerfit ısıtma sistemi yerine merkezi małe ısıtma tesisleri kurmak.
- kömür yerine desulfirize akaryakıt kullanmak.

- tabii veya petrol rafinerilerinden eide edilen kokusuz ve dumansız gazlardan istifade etmek.
- halen bazı yerlerde tatbikata girmiş bulunan ve gelecek için büyük ümitler vaadeden atom enerjisi ile binaları ısıtmak.

## KOK KULLANILMALIDIR!

— Ankara şehri bakımından, acilen alınabilecek tedbirler hakkındaki görüşünüzü söyle misiniz?

— Bugün Ankara'da alınması mümkün olan tek tedbir, hava kirliliğinin sebebi olan linyit kömürünün yerine kok kömürü veya kükürt miktarı azaltılmış akaryakıt kullanmak ve ocakların yakılma teknğini ve dumanların dışarıya atılma tedbirlerini islah etmektir. Şehirden geçen kömürle işleyen trenin elektrifye edilmesi ve nakil vasıtaları ile ilgili tedbirlerin alınması da gereklidir.

— Sağlık Bakanlığı tarafından, «Hava Kirlenmesinin Önlenmesi ve Hava Kirliliği ile Savaş Kanunu» adı altında bir tasarı hazırlandığı ve görüşleri alınmak üzere ilgili Bakanlıklar sevkedildiği belirtilemiştir. Bunun hazırlanmasında görüşlerinize müracaat edilmiş midir?

— Hayır.

Ankara'da dumanı ölçmek için yapılan 10,000 araştırmmanın azami ve asgari değerleri, semtlere göre, kış ve yaz aylarına ait olmak üzere tabloda görülmektedir.

Semtler		Kış Aylarında (1.12.1963 - 29.4.1964)		Yaz Aylarında (1.5.1964 - 1.8.1964)	
		MIKTAR Coh BİRİMİ		MIKTAR Coh BİRİMİ	
		AZAMI	ASGARI	AZAMI	ASGARI
Cebeci	8 - 10	3.30	1.72	0.78	0.0
	13 - 15	1.99	1.25	0.10	0.0
	21 - 23	2.77	1.19	0.10	0.0
Sıhhiye	8 - 10	2.35	0.91	0.72	0.0
	13 - 15	1.45	0.54	0.18	0.0
	21 - 23	2.72	0.70	0.18	0.0
Kızılay	8 - 10	3.98	0.99	0.10	0.0
	13 - 15	2.53	0.36	0.05	0.0
	21 - 23	2.90	0.18	0.09	0.0
Ulus	8 - 10	3.95	1.99	0.45	0.0
	13 - 15	2.35	1.36	0.10	0.0
	21 - 23	2.91	1.63	0.15	0.0
Bahçeli	13 - 15	2.80	0.90	0.20	0.0
	21 - 23	2.35	0.36	0.05	0.0
	8 - 10	1.91	0.94	0.25	0.0
Kavaklı	13 - 15	1.91	0.36	0.18	0.0
	21 - 23	0.70	0.00	0.05	0.0
	21 - 23	1.81	0.36	0.20	0.0



# AY'IN FETHİ

Ay'ın fethi açısından en önemli deneme olarak nitelenen Apollo-8 gezisinin tarihinde olduğu şu günlerde, gözler, Ay'a iniş sahnesine çevrilmiş bulunuyor. Dergimizin baskında olduğu günlerde, bu deneme, Apollo-9 ile dünya yörungesinde yapılacaktır. Bunu Apollo-10 izleyecek ve Amerikan Uzay Uçuş Kontrol Merkezi tarafından yapılan açıklamaya göre, Ay'a ilk insanı, Temmuz ayında Apollo-11 indirecektir.

Apollo-9 ve Apollo-10 uzayda bugüne kadar kullanılmamış olan «Ay Kabini»nin, biri dünya yörungesinde, diğeri de Ay yörungesinde olmak üzere, iki kez denemesine imkân verecektir. İlk insanın Ay'ın yüzeyine ayak basması, Ay Kabini'nin kendisinden beklenenleri, bu iki deneme sırasında eksiksiz yapmasına bağlıdır. Her iki denemede de, iki astronotu taşıyan Ay Kabininin, Kumanda ve Servis Kabininden ayrılması, alçalması ve yeniden yükselerek bu kabinlerle birleşmesi planlanmıştır. İki deneme arasındaki yegane fark, birinin dünya yörungesinde, ikincisinin Ay yörungesinde yapılacak olmasıdır.

Apollo-10 üç astronotu Ay'a 120 kilometre kadar yaklaşacaktır ve bu yükseklikte iken Kumanda ve Servis Kabininden, içindeki iki astronotla birlikte ayrılan Ay Kabini yüzeye 15 bin 240 metre kalıncaya kadar inecektir. Daha sonra yeniden yükselme ve Ay yörungesinde 120 kilometre mesafede dönmekte olan ana araçla birleşme sahnesine geçilecektir. Birleşmeden sonra iki astronot Ay

Kabininden yeniden ana araçta gececekler ve dünyaya dönüş hazırlığına başlayacaklardır. Belirlenen programda bir değişiklik yapılmakla beraber, Apollo-9'un dünya yörungesindeki denemesinin başarılı olması halinde, Ay'a ilk insanı, Apollo-10'un indireceği görüşü, genel olarak paylaşılmaktadır. Bilimsel çevrelerin kanaatine göre, Ay Kabini ile Ay'ın yüzeyine 15 kilometre kalıncaya kadar inme denemesi yapacak olan Apollo-10, bunu, bir adım ileriye götürüp, «pek alâ, Ay'a inişle sonuçlandırılabilir...»

## KALKIŞTAN AY'A İNİŞE KADAR...

Saturn 5 roketinin ateşlenmesini izleyen 130 saniye içinde uzay aracının hızı saatte 9600 kilometreye ulaşacak ve yerinden 64 kilometre yükseldikten sonra roketin birinci kademesi uzay aracından ayrılacaktır. Bu safhada beş güdü motor ile çalışan ikinci kademe ateşlenecek ve 6.5 dakika içinde uzay aracı yerinden 184 kilometre yükselecektir. Bu yükseklikte roketin üçüncü kademesinin motoru iki buçuk dakika kadar işletilerek yörünge belirlenecektir. Daha sonra kısa bir süre için motor durdurulacak ve Uzay Kontrol Merkezi'nin yardımıyla rota tayin edilecektir. Bunu, roketin üçüncü kademesinin motorunun beş dakika kadar çalıştırılması izleyecek ve uzay aracının hızı, saatte 40 bin kilometreye ulaşacaktır. Araç bu hızla dünya yörungesinden çıkışacak ve Ay yoluna girecektir.

10

Amerikan Uzay Kontrol Merkezi, Ay'a ilk insanı Apollo-11'in indirilmesini açıklamıştır. Programda bir değişiklik yapılmadığı takdirde Apollo-11, Temmuz ayında uzaya fırlatılacaktır. Şema, Ay'a inişin nasıl başarılacağını göstermektedir. Araçın (a) kısmı servis kabini, (b) kısmı kumanda kabini, (c, d) kısımları da, (e) bölümünden meydana gelen ay kabini dir. Ay'a iniş saflarları ise şöyle sıralanmıştır: (2) ay kabini ana araçtan ayrılmaktır, (3) iniş motorunu çalıştırarak Ay yüzeyine doğru alçalmaktır, (4) yüzeyin ağır ağır iniş (5-6-7) kumanda kabini içindeki iki astronot Ay yüzeyindeki turlarına devam ediyor, (8) ana araç geriye gelecek şekilde ana araçla birleşmesi gerekecektir. Bu manevranın yapılması takiben roketin üçüncü kademesi de ana araçtan ayrılacaktır. Astronotlar rota hatalarını Servis Kabininin motorlarını çalıştırarak düzelticekler ve yollarını devam edeceklerdir.

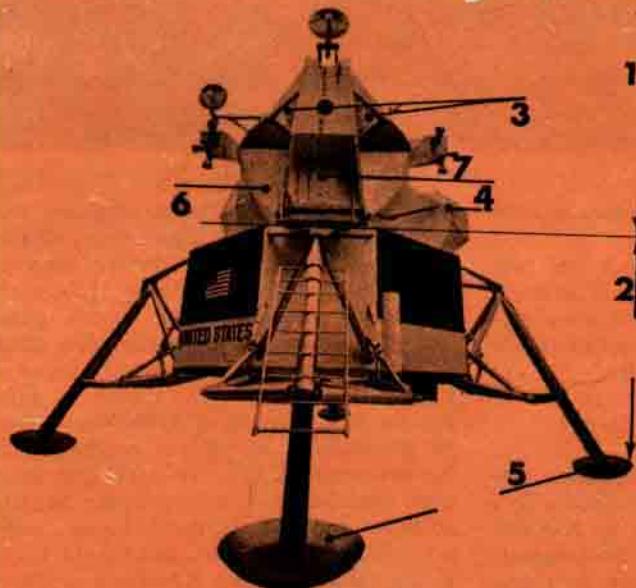
8

9

Bu arada Ay Kabininin ana araçtan ayrıılması ve dönüş yaparak, uç noktası geriye gelecek şekilde ana araçla birleşmesi gerekecektir. Bu manevranın yapılması takiben roketin üçüncü kademesi de ana araçtan ayrılacaktır. Astronotlar rota hatalarını Servis Kabininin motorlarını çalıştırarak düzelticekler ve yollarını devam edeceklerdir.

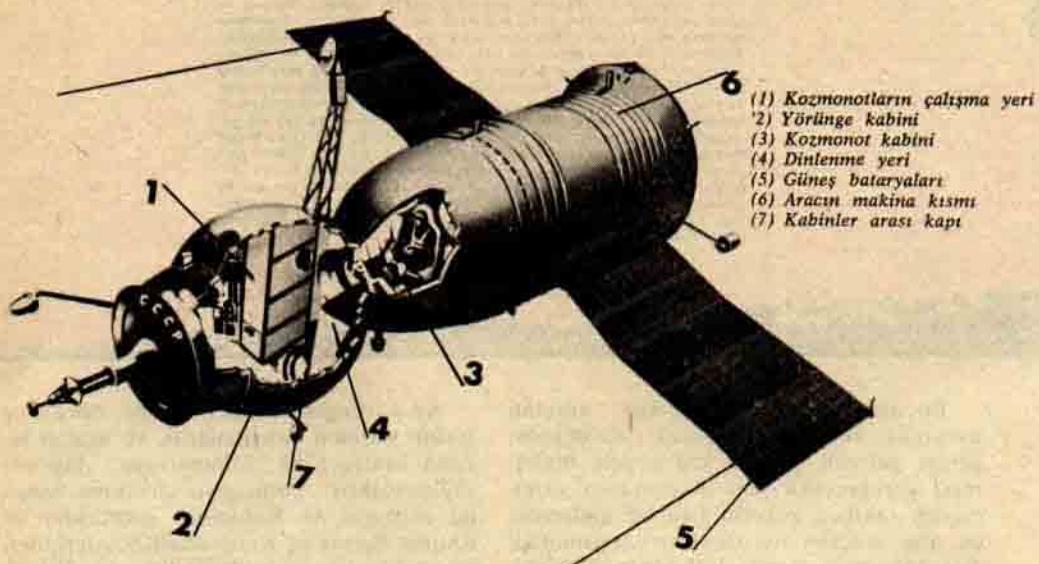
Ay yüzeyine girilmeden önce motorlar yeniden çalıştırılacak ve aracı hızının saatte 5760 kilometreye düşmesi sağlanacaktır. Yörüngeye girdikten sonra iki astronot Ay Kabinine geçecekler ve Kabini, Servis ve Kumanda Kabinlerinden ayırip alçalmaya başlayacaklardır. Bu sırada, Servis ve Kumanda Kabini, astronotlardan üçüncüsü ile birlikte, yüzeyden

## Ay Kabini



- (1) Yükselme bölümü,
- (2) Alçalma bölümü,
- (3) Kabin penceleri,
- (4) Yakıt tankları, (5) Iniş ayakları, (6) Astronot kabini, (7) Çıkış kapısı.

# İşte Soyuz Aracı



Sovyetlerin geçen ay uzaya fırlattıkları Soyuz—4 ile Soyuz—5 uzay araçları, Amerikan Apollo aracı büyüklüğündedir. Soyuz'da kozmonotların çalışma ve dinlenmeleri için bir «Yörünge kabini», bir de «Kozmonot kabini» vardır. Son de-neme'de, kozmonotlar bilimsel çalışmaların «Yörünge kabini» nde yapmışlar daha sonra bilimsel araç ve gereçlerle fotoğraf malzemelerini Kozmonot kabini'ne taşımışlardır. Soyuz'un bir özelliği de, güneş enerjisinden yararlanan baryalardan istifade etmesidir. Kozmonotlar, her iki kabinde de üzerlerinde uzay elbiseleri olmaksızın yaşayabilmektedirler.

120 kilometre yükseklikte dönmeğe devam edecektir.

Ay Kabinindeki iki astronot iniş sırasında bir saat kadar, her biri 38 kilometre karelik bir alan teşkil eden «iniş noktalarını» inceleyecekler ve seçtilerini Ay Kabinini indireceklerdir.

## İNSANOĞLU AY YÜZEYİNDE

Ay Kabini yüzeye indikten sonra, astronotlardan biri, kısa bir merdivenle Ay'a ayak basacaktır. Bu astronot Ay Kabininden en çok 10 metre kadar uzaklaşarak, beraberindeki plastik torbalara Ay toprağı dolduracak, kayalar alacak ve bir süre ile yeryüzüne Ay'daki çeşitli oluşum-

lar hakkında bilgi verecek cihazları yüze-ye yerlestirecektir. Bilginler bu cihazlar vasıtıyla Ay'da zaman zaman meydana geldiği bilinen depremlerin sebeplerini öğrenmeye çalışacaklardır. Ayrıca güneş-ten devamlı olarak esen hidrojen rüzgârını kaydedecek bir alüminyum cihaz da yüzeye bırakılacaktır. Ay'a inen ilk astro-not bu arada hantal elbiseleriyle yürüme-ge çalışacak ve yeryüzüne nazaran altıda bir oranında az olan Ay çekimiyle müca-dele edecektir. Ay'in yüzeyinde bu işler görünlürken, Ay Kabininde kalan astro-not, yörünge, üçüncü astronotla birlik-te dönmekte bulunan Kumanda ve Servis Kabini ile devamlı olarak irtibat kura-caktır.

Geçtiğimiz ay içinde, Rusya tarafından birer gün ara ile uzaya fırlatılan Soyuz-4 ve Soyuz-5 uzay araçları, dünya çevresinde yörüngeye yerleşerek, birleşme denemesi yapmışlardır ve bunda başarılı olmuşlardır.

Soyuz-4, 14 Ocak günü Moskova saatiyile 10.30'da kozmonot Yarbay Vladimir Şatalov komandasında uzaya fırlatılmıştır. Dünya yörüngesinde yeryüzüne en yakın 173, en uzak 225 kilometre mesafede dönmeye başlayan Soyuz-4, 15 Ocak günü fırlatılan ve mühendis Aleksi Yeliyeves, Yarbay Yevgeni Hrunov ve Yarbay Boris Volinov'u taşıyan Soyuz-5 uzay aracı ile kenetlenme denemesi yapmıştır. Deneme sırasında kozmonotlar uzay aracını terkederek uzaya yürümüşler ve bir araçtan diğerine geçmişlerdir. Soyuz-5'teki kozmonotlardan ikisi, Soyuz-4'e geçtikten sonra, bu araç, içindeki üç kozmonotla birlikte Kazakistan'ın 40 kilometre kuzey batısında yere inmiş, Yarbay Boris Volinov yönetimindeki Soyuz-5 ise, dünya etrafında dönmeye devam etmiştir. Soyuz-5, 18 Ocak günü yeryüzüne dönmüştür.

Soyuz-4'in inişe geçmesinden önce, ana kabindeki bütün bilimsel araştırma gereçleri, film ve fotoğraf malzemesi iniş kapsülüne taşınmış ve araç atmosfere girişi sırasında, Yarbay Şatalov tarafından elle yönlendirilmiştir.

Soyuz-4'in atmosfere kontrollü bir iniş yaptığı, bu iş için earodinamik gereçlerini kullandığı ve atmosfere girdikten sonra da paraşüt açarak yere yumuşak iniş yaptığı açıklanmıştır. Soyuz-5 de yeryüzüne

Daha sonra denemenin en tehlikeli kısmına girişilecektir. Ay'a inen astronot yediden Ay Kabinine tırmamacak ve Kuman ve Servis Kabini ile Ay yörüngesinde buluşmak üzere kabinin «*yükseliş motoru*» çalıştırılacaktır.

Ay kabininin iniş motorunun ve ayaklarının bulunduğu kısmı, yükselme sırasında bir fırlatma pisti görevi görecektir ve iki astronot içinde bulunacakları kabinin üst kısmı ile birlikte yükseleceklerdir. Bu kısmın yüzeyden 120 kilometre yükseklikteki yörüngeye ulaşabilmesi için yaklaşık olarak iki saat geçecektir. Ku-

ayın şekilde dönmüştür.

İnsanın yaşamasına imkân vermeyecek bir hızla Hint Okyanusuna gömülü Sovyet Zond-5 uzay aracından sonra, Batılı bilginler, Rusların yumuşak inişi gerçekleştirecek bir sistemi geliştirmek zorunda oldukları belirtmişlerdi. Son deneme, bunun başarılılığını göstermektedir.

#### Talihsız Bir Olay ve Ötesi

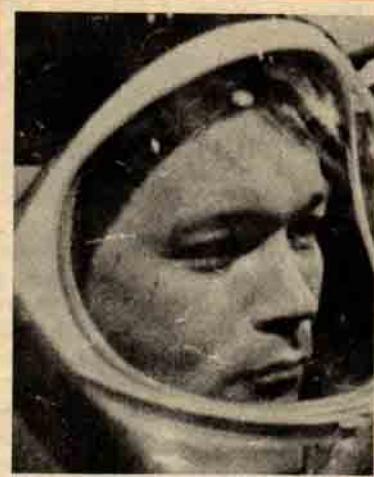
Soyuz serisi talihsız bir olayla başlamış ve Soyuz-1'le uzaya çıkan kozmonot Vladimir Komarov ölmüştü. Nisan 1967'de uzaya fırlatılan Soyuz-1 yeryüzüne iniş yaparken, ters dönerken, paraşütünün içine düşmüş ve büyük bir hızla yüzeye çakılmıştı. Ruslar daha sonra Ekim 1967'de arka arkaya Soyuz-2 ile Soyuz-3 uzay aracını fırlatmışlardır. Soyuz-3'e kumanda eden Kozmonot Beregovoi, insansız uçuş yapan Soyuz-2 ile «kenetlenme denemesini» yapmağa çalışmış fakat bu başarılı olamamıştı. Sovyet bilginleri bu konuda yaptıkları açıklamada, Soyuz-2 ile 3'ün kenetlenmesinin denenmediğini öne sürmüştür. Sovyet uzay çalışmalarının programı önceden açıklanmadığı için, Soyuz-2 ve Soyuz-3 denemesi hakkında söylenenlerin doğruluk derecesini öğrenebilme mümkün olamamıştır.

Batılı bilimsel çevrelerce değişik şekillerde yorumlanan son Sovyet denemesi hakkında genel kanaat, Soyuz-4 ile Soyuz-5'in ileride uzayda kurulması düşünülen bir ara istasyon için önemli bir adım teşkil ettiği merkezindedir. Amerikan Uzay Uçuş Kontrol Merkezi de, denemeyi «büyük bir başarı» olarak niteliştir.

mandalar ve Servis Kabini ile aynı yörüngeye gelindikten sonra 45 dakika içinde iki kabinin yeniden gerekli manevraları yaparak birleşebileceği hesap edilmiştir. İki kabin birleşikten sonra iki astronot üçüncü arkadaşlarının bulunduğu kabine geçecekler ve ana araçtan Ay Kabinini ayıracaklardır. Ay Kabini boşluğa bırakılırken yeryüzüne dönüş yolculuğu başlayacaktır. Astronotlar, Servis Kabini'nin motorunu 10 saniye kadar çalıştıracaklar ve aracın hızını saatte 9000 kilometreye ulaştırarak Ay Yörüngetinden çıkmaya çalışacaklardır. Bundan sonra dünya yolluna girilecektir.



Sivil astronot Neil A. Armstrong  
Havacı astronot Edwin E. Aldrin  
Havacı astronot Michael Collins



## Aya İnecek Ekip

### BİLİM ADAMLARININ BEKLEDİĞİ

Bilimsel çevreler, Ay'a ilk insanın ayak basışi kadar, astronotların yeryüzüne beraberinde getirecekleri maddelere ilgi duymaktadırlar.

Ay'dan plastik torbalar içinde getirilecek toprak ve kayalar, uzay gezilerinin geleceğini tayinde önemli bir rol oynayacaktır. Ay'ın fethini, uzayın fethinin bir başlangıcı kabul eden ve gelecekte daha uzun geziler yapmak için Ay'ı bir istasyon olarak kullanmayı düşünen bilim adamları, getirilecek maddelerden Ay'da yaşamanın mümkün olup olamayacağını anlamaya çalışacaklardır. Ay'da, buz hâlinde de olsa, su bulunup bulunmadığı, Ay toprağının ve kayasının terkibi ve bunun hangi olayların işaretini olduğu bu maddelerden anlaşılmacaktır. İnsanoğlu Ay'ın fethi ile bilimsel alanda gayet geniş bir araştırma devresine girecektir.

Amerikan Uzay Uçuş Kontrol Merkezi'nce görevlendirilen 130 bilim adamı ve bütün dünya pek yakın bir gelecekte başarılı bir iniş beklemektedir. Bu, insanlığın, tarih boyunca elde ettiği en büyük bilimsel zafer olacaktır.



## Ayda Ayak Basılacak Beş Yer

Amerikan Uzay Uçuş Kontrol Merkezi, Ay'da iniş yeri olarak belirlenen alanların sayısını 30'dan 8'e ve nihayet 5'e indirmiştir. Önümüzdeki denemeler sırasında bu beş noktadan 3'ü tercih edilecek ve insanı bunlardan birine Ay Kabini ile inecektir.

Kontrol Merkezi'nin yaptığı açıklamaya göre iniş yerlerinin belirlenmesinde şu hususlar dikkate alınmıştır :

- Iniş noktalarının yakınında, Ay Kabinin devrilmesine yol açacak engebelikler ve kraterler olması;
- Iniş yerlerinin tepelerle çevrili olmaması;
- Meyilin, yeniden kalkış sırasında en az miktarda yakıt kullanılmasını sağlayacak derecede olması;
- Çevreyi görme kolaylığı.

Resimde, Orbiter ve Surveyor uzay araçlarının çektiği resimlere göre Amerikan Uzay Uçuş Kontrol Merkezi tarafından belirlenen iniş yerleri görülmektedir. Üçgenlerle işaret edilen yerler, 5 iniş noktası, daireler ise, iniş yerlerinin sayısı 5'e indirilmeden önceki noktaları ifade etmektedir.

139

# Onümüzdeki Yarım Yüzyıl..

Ünlü «Industrial Research» dergisi, onümüzdeki yıllarda bilim ve teknik alanında gerçekleştirilecek yeniliklerle ilgili bir anket düzenlemiştir. 1433 bilim adının ve mühendisin katıldığı ankette, gerçekleşmesi beklenen yenilikler sıralanmış ve ankete katılanlardan, bu yeniliklerin hangilerinin hangi yıllar arasında yapılabileceğini belirtmeleri istenilmiştir. Ankette zaman bölgeleri, 1975'e kadar; 1975-2000 yılları arasında; 2000 yılından sonra şeklinde sıralanmıştır.

Bilim ve Teknik, 1433 bilim adının katıldığı bu anketin sonuçlarını sunmaktadır :

## 1975 Yılına Kadar

- Güvenilir, daha uzun menzilli hava tahlimin raporları
- Yetişkinlerin eğitiminde yeni metodlar
- Özel hayatı ve iş hayatında elektronik beyinlerin daha çok kullanılmaya başlanması
- Çok daha ucuz, çok daha güvenilir doğum kontrol tekniği
- Organ naklinde başdöndürücü bir ilerleme
- Askeri makamlarca ve polis tarafından takip ve teşhiste kullanılacak biyolojik ve kimyasal metodlar
- Televizyonlarda büyük bir gelişme

## 1975—2000 Yılları Arasında

- İnsan organlarının yerini alacak mekanik cihazların geliştirilmesi
- Etkili bir iştah ve kilo kontrolü
- Dinlenmenin ve uykunun kontrol altına alınması
- Okyanusların daha geniş ölçüde insan yararına kullanılmaya başlanması
- Üç boyutlu fotoğraf, resim, film ve televizyon
- Ucuz silâh yapımı
- Doğacak çocuğun cinsiyetinin önceden tayin edilmesi ve doğumun yapılacak seçime göre gerçekleşmesi
- Çocukların eğitiminde yepyeni bir teknigin kullanılmaya başlanması
- Sentetik gıda maddeleri ve içki imâli
- Uzaya insan taşıyan daimî peyklerin yerleştirilmesi—yıldızlar arası seyahat
- Bankacılık, kredi ve muhasebe işlerinde otomasyonun evrensel bir karakter kazanması

- Özel ve resmi ulaşırma işleri için yer altı tünelерinin daha geniş bir şekilde kullanılması
- Ucuz konut ve işyeri inşaatı
- Hızlı lisan öğrenimini sağlayacak cihaz ve metodlar
- İnsanın fiziki kabiliyetlerini geliştirecek yeni metodlar bulunması
- Akıl hastalıklarının etkili kimyasal ve biyolojik tedavi metoduyla azaltılması ve önlenmesi
- Müteharrik yaya kaldırımlarının kullanılmasına başlanması



## Sanayide Kullanılan Tutkal



- Peklerden alicılara doğrudan doğruya yayın yapılması
- 20 dolardan daha ucuza malolacak, uzun ömürlü, küçük televizyon alıcıları
- Ev işlerinde makinelerin ve otomatik cihazların daha yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanması.

### 200 Yıldandan Sonra

- İrsi aksaklıların önlenmesi
- Havanın ve iklimin bir dereceye kadar kontrol altına alınması
- Çocukların ve yetişkinlerin cinsiyetini değiştirmeye iktidارının gelişmesi
- Hayatın uzatılması; yaşılanmanın geçirtilmesi ve belirli ölçülerde, insanların yeniden genleşmesinin sağlanması
- Yüz hatlarının, insan vücudunun şeklinin, deri renginin değiştirilebilmesi,
- Robotların ve makinaların insanlar tarafından, daha geniş ölçüde, kullanılmaya başlanması
- Deniz diplerinde insanların yaşamasına elverişli tesisler kurulması, hatta deniz dibi kolonilerinin meydana getirilmesi
- Rüyaların kontrol altına alınması
- Suçluların, hapishaneleri kullanmaya lüzum kalmaksızın İslahi
- Ucuz yük ve insan nakli, ulaşırma
- Geceleri büyük alanları aydınlatmak için sun'i ay kullanılması ve diğer metodların geliştirilmesi
- Sun'i organlarda ve uzuvlarda büyük bir gelişme
- Özel ve ticari ulaştırmada roketlerin kullanılmaya başlanması
- İnsanların sivilardaki oksijeni teneffüs edebilmesinin sağlanması
- İnsanların sivilardaki oksijeni teneffüs edebilmesinin sağlanması
- İnsanın 100 ile 150 yıl kadar yaşatılması
- Karakterin ve zekâsının kimyasal kontrollü
- Telepatinin ve fertlerin düşüncelerinin bir dereceye kadar kontrol altına alınması
- Yer çekimi dalgalarının pratikte kullanılır hale getirilmesi
- Sun'i hayvan ve bitki yetiştirilmesi

Amerikanın bir kimya fabrikasında yapılan deneme, bir laborant çapı 50 m/m olan çelik çubuğu kesitine bir damla yeni özel bir tutkalдан sürüp yirmi saniye bekledikten sonra aynı kalınlıkta diğer bir çubukla karşılıklı yapışmıştır. Aradan yarım saat geçtikten sonra tamamen yapışan bu ikilinin bir ucu kaldırma vincinin kancasına, öbür ucu da içinde dört kişi bulunan ve tüm ağırlığı 2250 kg. olan bir otomobile özel tertibatla bağlanarak rahatça kaldırılmıştır.

Büyük ilgi uyandıran bu yeni tutkal bugün sanayide ve inşaatta kullanılan çok çeşitli tutkallardan biridir. Bunlar şimdide kadar bilinen ve ana maddesi kemik olan tutkallardan çok farklıdır. Pek çöklärının esas unsuru reçine olan bu yeni tutkalların özelliğii, basincın veya kimyasal bir katalizörün yardımı ile iç yapılarını değiştirerek kendi moleküllerinin, yapıştırılacak maddenin molekülleri ile birleşmeleridir. Böylece bazı metallerde yapışma yerde dayanıklı hale gelmeyece ve çekme deneylerinde yapışma yerinden değil, başka noktalardan kopmaktadır.

Bu harika tutkallardan birincisi, kauçuk-fenol karışımı esas alınarak yapılan (Cycleweld) olup, bununla 1943 senesinden beri (Chrysler) fabrikalarındaavaş uçaklarının kanat ve gövde parçaları yapıştırılmaktadır. Böylece perçinlemeye lüzum kalmadığından istihsal çoğalmış, imâlatta sağlamlık elde edilmiştir. Perçinle yapılan bağlantılar, perçin delikleri yüzünden malzemenin zayıflamasına karşılık, yapıştırmada yüzeylerin birbirine kaynamasıyla tek kütle meydana gelmekte ve dolayısıyla sağlamlık elde edilmektedir.

İkinci Dünya Savaşından sonra seste hızlı uçakların yapımında uygun nitelikte tutkallar kullanılmıştır. Yapıştırma sistemi uygulanan uçakların kanat ve gövde yüzeylerinin perçin başlıklarından arınmış olması hava sürtünmesini azalttığı gibi, hız-

# yeni buluşlar

ları ses duvarını aşan uçakların yüzeylerinde meydana gelen ve  $260^{\circ}\text{C}$  den aşağı olmayan sıcaklığı da bu tutkallar dayanıklılık göstermişlerdir.

Uçak fabrikalarıyla uzun menzilli top yapan fabrikaların son zamanlarda kullandıkları yüksek kaliteli ve aşırı sıcaklığa dayanıklı suni reçine tutkalları cinsinden olan (Epoxyd) reçine tutkal, kullanma sırasında ilave edilen bir katalizörün yardımı ile hemen sertleşebilmektedir. Bu yeni tutkalların bir çoklarının üretim metodları bugün için gizli tutulmaktadır.

Porselen gibi çok güç yapışan maddeler, hatta beton bloklar bile (Epoxyd) reçine tutkali ile istenilen biçimde yapıştırılabilir. San Fransisco'da büyük (Golden Gate) köprüsünün bazı çatlakları bu tutkalla yapıştırılmıştır. Kaliforniya'da hazır beton kaldırım kenar taşları da aynı tutkalla yapıştırılmıştır.

(Epoxyd) reçine tutkalları çeşidinden en ilgi çekici olanı plastik çelik diye adlandırılan tutkaldır, renkli bir macuna benzer. Yüzde seksen öğütülmüş çelik ve yüzde yirmi (Epoxyd) reçine karışımıdır. Buna az miktar özel katalizör karıştırıldığında bu iki dakikada sertleşebilmektedir. Uçakların gövde ve kanat parçalarının yapıştırılmasında başarı ile kullanılmaktadır. Bu plastik çelik tutkal sadece iki yüzeyi basit olarak yapıştırma durumunda olmayı katalizör yardımı ile milyonlarca çelik tozunu birbirine kaynatmaktadır. Böylece ek yeri yekpare çelik gibi matkapla delinmekte veya herhangi bir şekilde işlenebilmektedir.

Plastik çelik tutkal her türlü makina ve döküm araçlarının radyatör dilimlerinin yama ve dolgu işlemlerinde kullanılabilir. Bu tutkal ücra yerlerde bulunan su tanklarının tamirinde işe yarıdiği gibi, burlardan, bir müddet evvel Suudi Arabistan'a ait akaryakıt boru şebekesine yapılan sabotajdan sonra tamirat sırasında yüz onbeş kg. başarı ile kullanılmış ve iyi sonuç elde edilmiştir.

Yeni tutkallardan birisi de (Loctite) olup, buna Amerikada «akıcı civata» da denmektedir. Petrol ürünlerinden geliştirilmiştir. Gerektiğinde herhangi bir civata, yerine konmadan bu tutkala batırılır. Bu haliyle yerine tespit edilen civata üstün bir bağıntı meydana getirmektedir. Elektronik tesislerde olduğu gibi, motor uçak ve tezgâh imâlatında civata perçin ve pırmaların laçka olmalarını önlemek için (Loctite) tutkali çoğulukla kullanılmaktadır.

İkinci Dünya Savaşından sonra tutkal teknliğinde büyük ilerlemeler olmuştur. Bu alanda yeni yeni buluşlar ortaya çıktıktan sonra kullanılma yerleri o nisbetle artmaktadır.

(Das Besle'den)

## KALP POMPASI

Kalp nakli ameliyatlarında Amerikanın öncülerinden Dr. Adrian Kantrowitz'in geliştirdiği basit bir «kalp pompası», ünlü doktorun söylemine, «*kalpleri kötü, fakat bir köşeye attılamayacak kadar iyi...*» olan hastaların kurtarılabilmesi için kullanılmıştır.

New York'da Üniversite Cerrahları Birliği'nin olağan toplantısında bir konuşma yaparak, kalp pompasını anlatan Dr. Kantrowitz, her beş koroner hastasından birinin kardiojenik şok yüzünden olduğunu belirtmiş, şunları söylemiştir:

«*Kan basıncı düşmeye, nabız hissedilemez hale gelmemektedir ve esasen ciddi bir şekilde yıpranmış bulunan kalp adlesi de, bu arada kanı pompalamak için son derece güç bir mücadeleye gitmektedir. Bu eşit olmayan şartlar altında yürütülen mücadeleyi, genellikle kalp kaybetmektedir. Kan basıncını artırmak için tatbik ettiğimiz ilaçların olumsuz sayılamayacak etkilerine rağmen, her yıl yaklaşık olarak 100 bin Amerikalı kardiojenik şok nedeniyle kaybediyoruz.*»

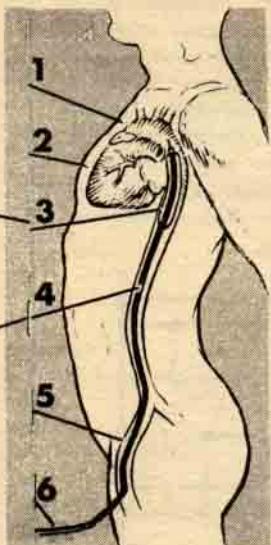
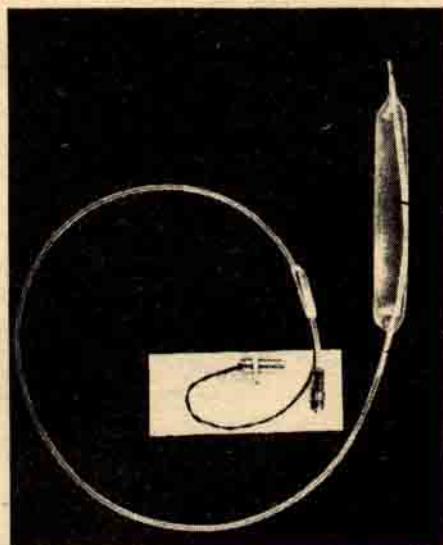
Dr. Kantrowitz daha sonra, Maimonides Tıp Merkezinde vahim durumda 11 koroner hastasına geliştirdiği kalp pompasını tatbik ettiğini ve altısını kurtarmağa muvaffak olduğunu söylemiş, ölümlerden sadece birinin şok sonucu meydana geldiğini, sözlerine eklemiştir.

### Kalp Pompası

Kalp pompası 21 santim uzunluğunda polyurethan plastikten bir balonla, 60 santim uzunluğunda, son derece ince, kâğıt biçimli teflon plastik bir tüpten meydana gelmiştir.

Pompanın balon kısmı, kalçada açılan bir delikten, kalçadan geçen ve kalbe bağ-

# bilim ve teknikte yeni buluşla



«Kalpleri kötü, fakat bir köşe-ye atılamayacak kadar iyi...» olanları kardiojenik şoktan korusacak pompa... (1) Aorta, (2) Kalp, (3) Pompmanın kalbin gerisine itilen, balon kısmı, (4) Pompaya ait teflon plastik tüp, (5) Tüpün sokulacağı kalça damarı, (6) Pompmanın otomatik cihaza takılma yeri... Kalp pompası, genel olarak hastanın kardiojenik şoktan kurtulması ánına kadar kullanılmaktadır.

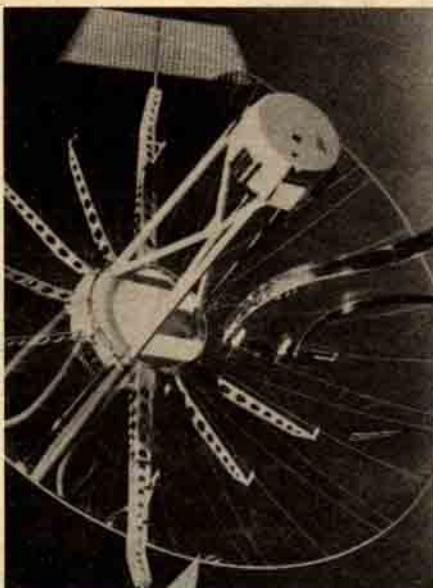
lanan damar yoluyla kalbin gerisine doğru itilmekte, teflon tüp de, hastanın yatağının kenarındaki otomatik bir pompaya bağlanmaktadır.

Kalp aortaya kan pompalar pompalamaz, elektrokardiyograf monitorunun ya da balonun ucuna yerleştirilen ve basıncı hissededen bir aracın verdiği işaretle, otomatik pompa balonu helium ile şişirmektedir. Aorta içinde şişen balon, kanı, kalbe ve kalp adalesini besleyen koroner damarlara doğru yeniden itmektedir. Bu itme, aynı zamanda, vücutun diğer damarlarının da beslenmesine hizmet etmektedir.

Balon daha sonra kalbin yeniden vurması ánına kadar büzülmekte ve böylece, «kalp atması, rahatlama, şişme, büzülme» şeklinde bir devrenin koordinasyonu sağlanmaktadır.

Kalp pompası, genel olarak, hastanın şoktan kurtulup, kalbi tek başına kan dolaşımını sağlayıcaya kadar kullanılmaktadır. Bu olunca, balon aynı yoldan çkarılmakta ve delik dikilmektedir.

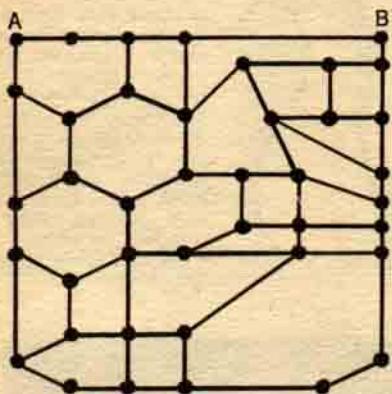
Kalp pompasının, önmüzdeki yıllar içinde büyük bir uygulama alanı bulacağına ve kalp hastalarının kurtarılmasında önemli bir rol oynayacağına kuvvetle inanılmaktadır.



Good Year uzay araçlarında kullanılmak üzere imal ettiği büyük bir radyo antenini denemeye başlamıştır. Fırlatma sırasında bir el çantası büyüğünde olan anten uzayda açılmakta ve çapı 10 metreyi bulmaktadır. Bu antenin haberleşme teknigine yenilik getireceği ve çeşitli meteorolojik çalışmaları kolaylaştıracığı belirtilemektedir. Resimde anten açılmış durumda.

**MATEMATİK** oyunu 154328<sub>8</sub>

Aşağıdaki figürde şehir merkezleri «noktalarla» ve bu şehirleri birleştiren yollar «çizgilerle» gösterilmiştir. Problem, A'dan B'ye giden ve en az sayıda şehirden geçen yolu bulmaktır. Ancak bu yol tesbit edilirken, geçilen şehirlerin sayısının «çift» olması gerekmektedir. Örneğin, figürün üst kısmında görülen yol, problemi çözmek için yeterli değildir; çünkü A'dan B'ye gidilirken sadece 3 şehirden geçilmektedir; 3 de çift değil, tek rakamdır.

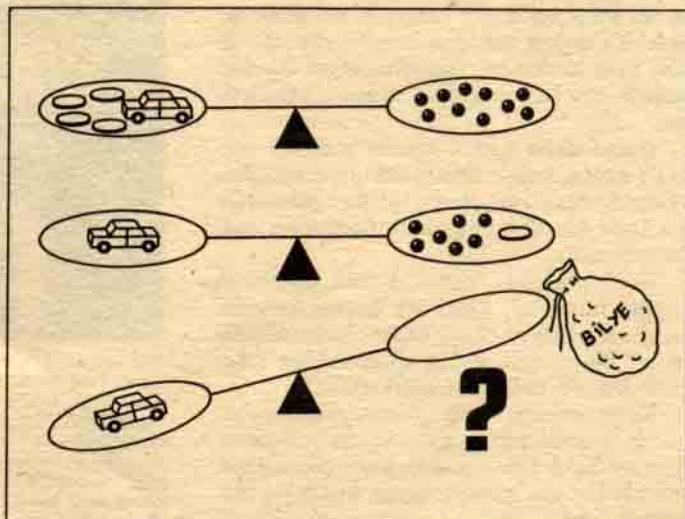


Profesör A, cebiri hiçbir zaman kalem, kâğıdı yapmaz. Bir oyuncak otomobilin ağırlığını ölçebilmek için cam bilyeler, tüp kapakları ya da 25 kuruşluklar kullanır. Profesör Ay'ı yanda görülen ilk iki denemeyi yaptığı sırada seyrettik. Ne yazık ki, sıra üçüncü denemeye geldiğinde yanında bulunamadık. Figürde görülen oyuncak otomobilin ağırlığını üçüncü sefereinde nasıl ölçtüğünü bulabilir misiniz?

## **Zebra'nın Sahibi Kim ?**

Bilim ve Teknik, bu sayısında bir mantık oyunu sunmaktadır. Aşağıdaki 15 madde halinde sıralanınlara bakarak, sorumuzun cevabını bulmaya çalışınız.

1. Ayrı milliyetlere mensup, beş kişi, şehirlerimizin birinde renkleri ayrı olan beş evde oturmaktadırlar. Bu kişilerin evlerinde besledikleri hayvanların cinsleri, içtikleri sigara ve içki de birbirinden farklıdır.
  2. Kırmızı badanalı evde bir İngiliz oturmaktadır.
  3. İspanyolun bir köpeği vardır.
  4. Yeşil badanalı evde «kahve» içilir.
  5. Ukraynalı «çay» sever ve onu içer.
  6. Yeşil badanalı ev, mor badanalı evin hemen sağındadır. (size göre saçıda)



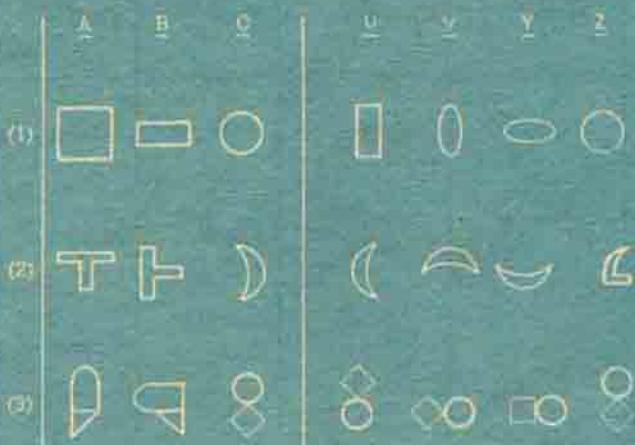
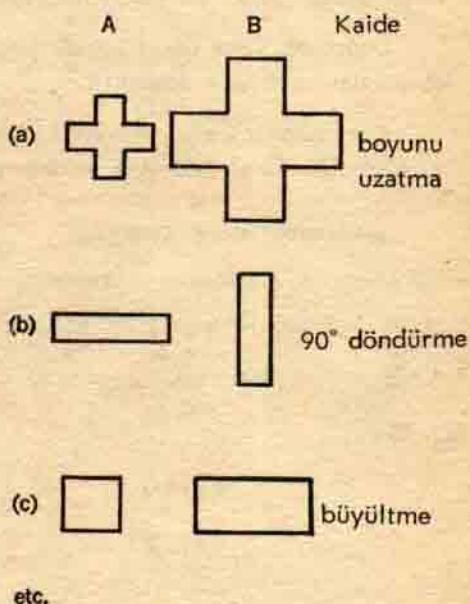


7. Harman sigarası kullanan şahıs, evinde sümüklüböcek besler.
8. Bafra sigarası içen, sarı badana-li evde oturmaktadır.
2. Ortadaki evde süt içilir.
10. Norveçli, soldakı ilk evde oturur.
11. Samsun sigarası içen şahıs, evinde tilki besleyen şahsin evinin hemen yanındaki evde oturur.
12. Bafra sigarası, at beslenen evin yanındaki evde içilmektedir.
13. Hisar sigarası kullanan şahıs portakal suyu içer.
14. Japon, Yenice sigarası kullanmaktadır.
15. Norveçli, mavi evin yanındaki evde oturmaktadır.

Şimdi, şu soruyu lütfen cevaplandırınız:

**BU ŞAHISLARDAN HANGİSİ «Su» İÇER ve «Zebra»nın SAHİBİ KİMDİR ?**

Bir figürün, diğer bir figüre çevrilmesinde kullanılan kaideyi öğrenmek son derece ilgi çekicidir. Orneğin esagridaki şekillerde, A'yı B şekline sokmak için, «büyültme, 90° derece döndürme, boyunu uzatma» kaledeleri uygulanmıştır.



Şimdi, yanındaki Üç Şemeli bakarak, A'yı B şekline çevirerek kaideyi testib ediniz ve bunu C'ye tatbikey ederek, U, V, Y, Z'deki figürlerden hangisinin elde edilebileceğini bulmaya çalışınız.

# TBTAKtan HABERLER

## DOĞRUSÖZ ÜNİVERSİTEYE DÖNDÜ

Üniversiteden aldığı iznin sona ermese üzerine bir yıldan beri Genel Sekreterliğimizi başarı ile yürüten Sayın Halim Doğrusöz görevinden ayrılmıştır.

Doğrusöz, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Matematik bölümündeki bilimsel çalışmalarına devam edecektir.

Kurumumuz Genel Sekreterlik görevine, yeni bir seçim yapılincaya kadar, Y. Müh. Dr. Eşref Zeki Aka vekâlet edecektir.

### Matematik Oyunu Cevapları

$$4 \text{ (25 kuruş)} + 1 \text{ araba} = 10 \text{ cam bilye}$$

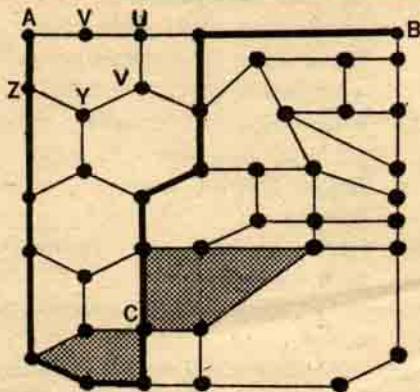
$$1 \text{ araba} = 7 \text{ cam bilye} + 1 \text{ (25 kuruş)}$$

$$1 \text{ araba} = 7 \text{ cam bilye}$$

Sonuç (3) (1) Y

(2) V

(3) Z



Suyu Norveçli içer. Zebranın sahibi, Japon'dur.

EVLER	Sarı	Mavi	Kırmızı	Mor	Yeşil
Yaşayanlar	Norveçli	Ukraynalı	İngiliz	İspanyol	Japon
Hayvanları	Tilki	At	Sümüklü böcek	Köpek	ZEBRA
İçkiler	Su	Çay	Süt	Portakal Suyu	Kahve
Sigaralar	Bafra	Samsun	Harman	Hisar	Yenice

# TÜRKİYE BİLİMSEL ve TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU

## LİSE BURSLARI

Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Lise seviyesindeki öğrencilere 250 TL. olan karşılıksız destekleme bursları verecektir. (Devlet Parasız yatılı öğrencilerine 125 TL.) Burslar için aşağıdaki şartlar korulmuştur.

- A. Lise 1inci veya 2inci sınıf öğrencisi ve Türk vatandaşı olmak.
- B. Bir önceki sınıf geçme not ortalaması en az 7 olmak, ayrıca okumakta olduğu sınıfın Matematik, Fizik, Kimya ve Biyoloji derslerinin birinci kanaat not ortalaması 8 den aşağı olmamak ve yukarıda sayılan derslerin her birinden en az 7 almış olmak.
- C. En az iki fen dersleri öğretmeninden üstün referans almış olmak.
- D. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Lise Bursları Müracaat Formunu Lise Müdürlüğü huzurunda bizzat doldurup aşağıdaki adrese en geç 15 Mart 1969 gününe kadar müdürlükçe postalanmış olmasını sağlamak. (Formlar Lise Müdürlüklerinde bulunur. Postadaki gecikmeler dikkate alınmaz.)
- E. 3 Mayıs 1969 Cumartesi günü İstanbul, Ankara, İzmir, Adana, Erzurum ve Diyarbakır illerinde yapılacak olan eleme sınavlarında ve sonra yapılacak olan seçme sınavında başarı göstermiş olmak.  
**Zekâ Testi, Fen Kabiliyet Testi aynı günde yapılacaktır.**

**Eleme sınavını kazananlar sözlü seçme sınavına çağrılacaklardır.**

İlgilenen öğrencilerin Lise Müdürlüğü'nden alacakları Müracaat Formlarını (TÜBL-TAK-BAY-Form-L-I-67) doldurup bu formların Lise Müdürlüğü'nce,

**Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu  
Bilim Adamı Yetiştirme Grubu  
Bayındır Sokak 33/6 Yenişehir-Ankara**

adresine göndermesini sağlamaları ilan olunur.

